BOLETIM

DA

SOCIEDADE BROTERIANA

(fundado em 1880 pelo Dr. JÚLIO A. HENRIQUES)

PUBLICAÇÃO DO INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

REDACTORES:

Dr. L. Wittnich Carrisso

Director do Instituto Botânico

Dr. A. Quintanilha

Professor Catedrático de Botânica

VOL. VIII (II SÉRIE)

COIMBRA

IMPRENSA DA UNIVERSIDADE

1933

BOLETIM

DA

SOCIEDADE BROTERIANA

(Annaes das Sc. Phys. Or. Soc. de Broteria)

PUBLICAÇÃO DO INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

REDACTORES:

Dr. L. Wittnich Carrisso

Dr. A. Guimarães

VOL. VIII (II Series)

COIMBRA
IMPRENSA DA UNIVERSIDADE
1933

LE PROBLÈME DE LA SEXUALITÉ CHEZ LES BASIDIOMYCÈTES (1)

Recherches sur le genre «Coprinus»

PAR

A. QUINTANILHA

Docteur ès Sciences, Professeur de Botanique à l'Université de Coïmbre,
Boursier de la Junta de Educação Nacional

À la mémoire de Kniep, le Maître et l'Ami

INTRODUCTION

Il n'a pas fallu moins de quatorze ans entre la découverte de l'hétérothallie chez les Mucorinées (Blakeslee, 1904) et celle de l'hétérothallie chez les Basidiomycètes (Bensaude, 1918). Néanmoins, l'idée du parallélisme des phénomènes dans ces deux groupes de champignons s'est certainement présentée à l'esprit de bon nombre de mycologistes immédiatement après la publication des travaux de Blakeslee. Si la découverte correspondante pour les Basidiomycètes a tardé si longtemps encore, c'est que l'étude de la sexualité dans ce groupe de champignons se heurte à de graves difficultés. Ce n'est pas seulement la question de rencontrer dans le même genre, côte à côte, des espèces homo- et hétérothalliques, mais encore, et surtout, la circonstance de ce que, pour les espèces hétérothalliques, il y a souvent la possibilité que des mycéliums haploïdes puissent porter des fructifications. Avant qu'il n'ait été possible de démontrer que ces carpophores étaient d'une nature toute différente des fructifications diploïdes, et n'étaient pas précedés du moindre phénomène sexuel, combien de longues années ne se sont pas écoulées et combien de patientes investigations n'ont pas été nécessaires! Si en 1918 il a été possible à Bensaude d'éclairer le problème d'un jour nouveau, dans un mémoire qui, malgré la jeunesse de son auteur,

---

(1) Travail exécuté dans le «Pflanzenphysiologisches Institut», dans le «Kaiser Wilhelm Institut für Biologie» de Berlin et dans l'Institut Botanique de Coïmbre.

lui a assuré d'un coup une place au premier rang des biologistes, on doit cependant faire dans cette découverte la part de circonstances heureuses mais évidemment fortuites. En effet, les cultures haploïdes et monospermes de Bensaude n'ont pas fructifié, comme il arrive souvent dans l'espèce même qu'elle étudiait; et, ayant affaire à une espèce tétrapolaire, et n'ayant réussi à sauver que deux de ses cultures monospermes, elle est tombée tout de suite sur deux mycéliums complémentaires.

Kniep, par exemple, qui poursuivait les mêmes recherches depuis 1910, n'arrive à la découverte de l'hétérothallie qu'en 1920, sans avoir eu connaissance des travaux de Bensaude, et est souvent induit en erreur par les résultats, apparemment contradictoires, de ses expériences, qui portaient sur un grand nombre d'espèces d'hyménomycètes. En effet, pendant cette longue période, Kniep a eu entre les mains des formes homo- et hétérothalliques, des espèces bi- et tétrapolaires, les unes produisant des carpophores haploïdes, tandis que d'autres ne fructifiaient qu'à l'état diploïde; à côté de spores uninucléées il a rencontré d'autres binucléées; des mycéliums diploïdes avec des anses et d'autres, également diploïdes, avec des dycarions, mais dépourvus d'anses.

Ce n'est point pour diminuer la valeur incontestable de la découverte de Bensaude, qui ouvrit à la science des voies nouvelles, que nous rappelons tout ces faits, mais simplement pour expliquer pourquoi on est arrivé si tard à un résultat qui nous apparait aujourd'hui comme une conséquence presque logique des travaux de Blakeslee; et d'autre part pour rendre justice à Kniep.

En effet, c'est précisément l'ampleur des investigations de ce regretté biologiste qui lui ont rendu difficile pendant longtemps une interprétation exacte des phénomènes.

A partir de cette date (1918–20) le problème paraît se simplifier. On a établi que dans les Basidiomycètes il y a des espèces homo- et hétérothalliques; que dans ces dernières on ne peut pas considérer les fructifications comme l'indice d'une conjugaison mycellienne préalable; et que, dans des espèces dont les mycéliums portent des anses, c'est l'apparition de celles-ci que l'on doit prendre comme indication du passage à l'état de mycélium secondaire.

Mais le problème se complique d'un autre côté. Kniep (1922) démontre qu'il n'est pas toujours possible, dans les espèces hétérothalliques, de former seulement deux groupes avec les descendants

d'une même fructification diploïde, comme dans le cas des Mucorinées, et d'après le schème traditionnel de la sexualité bipolaire. On devrait ainsi distinguer deux types différents d'hétérothallie chez les Basidiomycètes. Pour le *Coprinus comatus*, par exemple, les choses se passent à peu près comme pour les Mucorinées hétérothalliques. Les mycéliums primaires qu'on obtient à partir de spores isolées d'un carpophore normal, se séparent, d'après leurs réactions sexuelles, en deux groupes, dont les mycéliums sont morphologiquement identiques mais physiologiquement différents. Ce sont les formes bipolaires.

Chez l'*Aleurodiscus polygonius* les choses se passent déjà d'une façon différente. Si l'on croise dans toutes les combinaisons possibles des mycéliums monospermes, obtenus à partir d'une même fructification diploïde, on remarque tout de suite qu'il n'est plus possible de former avec eux deux groupes seulement, comme dans les formes bipolaires, mais qu'ils se séparent, d'après leurs réactions sexuelles, en quatre groupes différents ; les mycéliums de chaque groupe ne donnant des reactions positives qu'avec ceux de l'un des trois autres groupes.

	1	2
1	−	+
2	+	−

Tableau I

Dans les formes bipolaires il n'y a que deux groupes de mycéliums dans la descendance de chaque fructification.

	1	2	3	4
1	−	+	−	−
2	+	−	−	−
3	−	−	−	+
4	−	−	+	−

Tableau II

Dans les formes tétrapolaires il y a quatre groupes de mycéliums dans la descendance de chaque fructification.

La découverte des espèces tétrapolaires a mis les biologistes en présence d'énormes difficultés pour l'interprétation de ce phénomène, unique dans le monde des êtres vivants.

Pour le cas des Mucorinées hétérothalliques personne ne s'est refusé à voir dans la conjugaison de deux mycéliums un phénomène sexuel, quoique les formes soient souvent isogamiques. De même, pour les formes bipolaires de Basidiomycètes, la question n'était pas

plus difficile (au moins jusqu'à la découverte des races géographiques, dont nous nous occuperons plus loin). On admettait volontiers qu'il s'agissait là de phénomènes sexuels; il n'y avait toujours que deux groupes d'haplontes qui pussent se conjuguer les uns avec les autres, qu'ils fussent ou non morphologiquement différents; la sexualité conservait son caractère de phénomène bipolaire.

Tout autre est la question chez l'*Aleurodiscus*. Si l'on admet que dans la conjugaison de ses mycéliums il s'agit bien de phénomènes sexuels, et de même nature que ceux des Mucorinées, par exemple, on est logiquement amené à la conclusion, révolutionnaire et apparemment paradoxale, que la sexualité n'est pas nécessairement bipolaire, mais, au contraire, que quatre sexes sont possibles, physiologiquement différents et complémentaires deux à deux.

Parmi les biologistes, quelques uns ont accepté sans répugnance cette interprétation, qui correspond à un élargissement du concept de sexualité (Kniep, par exemple, dans ses premiers travaux). D'autres, pour conserver dans son intégrité le concept traditionnel de sexualité, ont éssayé d'expliquer le phénomène de l'hétérothallie tétrapolaire, ou bien en admettant que les facteurs mendéliens qui déterminent cette tétrapolarité n'étaient que des facteurs de stérilité, analogues à ceux que l'on a rencontrés chez les plantes supérieures (Prell, 1921; Brunswik, 1924); ou bien, en faisant une distinction, fort subtile et très difficile à préciser, entre facteurs déterminants de la sexualité et facteurs déterminants de la copulation (Kniep dans sa dernière phase).

Néanmoins, aucune de ces hypothèses ne résout la difficulté d'une façon complète et satisfaisante. La distinction entre facteurs déterminants de la copulation et facteurs sexuels, est purement artificielle. Si l'on admet, en effet, que l'isogamie morphologique peut coexister avec une différentiation génotypique du sexe, comme on l'a souvent démontré (Hartmann, 1929, 30 et 32), et que, d'autre part, dans les formes tétrapolaires, les facteurs de copulation sont bien de nature génotypique, il n'y a aucune raison logique qui puisse justifier cette distinction entre des formes isogamiques se conjugant moyennant une différentiation sexuelle physiologique (Mucorinées, *Chlamydomonas*, *Gonium*, etc.), et des formes, également isogamiques, mais sans différentiation sexuelle, où la conjugaison se ferait moyennant l'intervention de simples facteurs de copulation (*Aleurodiscus*, *Coprinus fimetarius*, etc.).

La distinction peut seulement se justifier par le désir de conserver intact le concept traditionnel bipolaire de sexualité. Il nous manque vraiment un critérium pour marquer le seuil de la sexualité, le point où l'on n'a plus affaire aux facteurs de copulation mais aux facteurs sexuels.

Par ailleurs, l'essai d'explication de l'hétérothallie tétrapolaire par l'intervention de facteurs mendéliens de stérilité se base sur une approximation forcée entre deux phénomènes fondamentalement différents, comme Kniep l'a déjà démontré. La parastérilité génotypique des plantes supérieures n'est pas caracterisée par l'impossibilité de la conjugaison de deux cellules de tendances sexuelles différentes, mais bien par l'incapacité de développement du gamétophyte masculin (tube pollinique) sur les tissus du sporophyte, quand il y a entre les deux un facteur commun de stérilité. Une telle explication, qui correspond à un élargissement du concept primitif de parastérilité (Brieger, 1930), n'écarte qu'apparemment la difficulté. L'explication de l'hétérothallie tétrapolaire par l'intervention de facteurs mendéliens de stérilité peut s'étendre sans difficulté aux cas d'hétérothallie bipolaire, de là à l'isogamie et ainsi de suite, sans nous laisser la possibilité d'établir une ligne de démarcation entre le concept de parastérilité et celui de sexualité. Brunswik (1924, p. 141, Note) l'avait déjà remarqué quand il disait: «Ist nicht Selbststerilität (der Haplonten) der erste Schritt auf dem Weg zur sexuellen Differenzierung; führt sie nicht bei Erstarrung des in multiplen Allelomorphen oszillierenden Sterilitätsfaktors in einem fixen Faktorenpaar zur sogenannten «Isogamie» und von dort zur Oogamie? Dann wären: 1. die beiden Auto-Basidiomyceten gefundenen Geschlechtsverhältnisse das Abbild einer sehr primitiven Entwicklungsstufe der Sexualität, die gleich auf blosse Homothallie (Autogamie) folgt».

Gäumann considère au contraire cette tétrapolarité sexuelle, non comme primitive, mais comme secondairement acquise, résultat d'une dégénerescence sexuelle progressive (Gäumann 26, p. 598).

Il faut donc avouer que cette substitution du concept de sexualité par celui de parastérilité, loin de résoudre le problème, le complique encore davantage; elle ne nous dispense pas de l'admission inévitable d'une phase pluripolaire dans le développement phylogénétique de la sexualité; et elle représente d'un autre coté, un élargissement forcé du concept de parastérilité, tel qu'il a été établi par

les études de génétique chez les plantes supérieures. Nous ne voyons vraiment pas ce que l'on pourrait gagner en clarté, et en précision avec cette thèse.

Mais, la succession des complications ne s'arrête pas à la découverte de l'hétérothallie tétrapolaire. Le croisement d'haplontes de fructifications différentes et développées à des endroits éloignés les uns des autres, nous amène à constater l'existence de «races géografiques», morphologiquement identiques, mais dont la seule différence consiste dans la nature de leurs facteurs de copulation.

Figurons-nous deux carpophores sauvages, Pm et Pn, originaires d'endroits éloignés et appartenant à la même espèce, le *Coprinus fimetarius,* par exemple. Chacun produira, dans sa descendance, quatre types d'haplontes (1, 2, 3, 4 et I, II, III, IV) qui donneront dans les croisements les réactions indiquées dans les tableaux III et IV.

Pm

	1	2	3	4
1	−	+	−	−
2	+	−	−	−
3	−	−	−	+
4	−	−	+	−

Tableau III

Pn

	I	II	III	IV
I	−	+	−	−
II	+	−	−	−
III	−	−	−	+
IV	−	−	+	−

Tableau IV

Si l'on croise maintenant les mycéliums de la première fructification avec ceux de la deuxième, il peut fort bien arriver que tous les croisements donnent une réaction positive (Tableau V).

Pn \ Pm	1	2	3	4
I	+	+	+	+
II	+	+	+	+
III	+	+	+	+
IV	+	+	+	+

Tableau V

Ces réactions positives seront parfaitement normales et les mycéliums secondaires qui en résultent nous donneront de nouvelles fructifications; chacune de celles-ci, produira dans sa descendance quatre types différents d'haplontes qui, croisés les uns avec les autres, reproduiront le schème classique de la tétrapolarité (Tableau III, par exemple).

Prenons le croisement $Pm_I \times Pn_I$; laissons le fructifier, récoltons les spores et faisons les croisements des mycéliums qui en résultent les uns avec les autres et avec ceux de la génération précédente. On obtiendra encore quatre groupes (1′, 2′, 3′, 4′) qui donneront les réactions suivantes:

$Pm_I \times Pn_I$	Pm				Pn			
	1′	2′	3′	4′	1	2	3	4	I	II	III	IV
1′	−	+	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+
2′	+	−	−	−	+	+	+	+	−	+	−	−
3′	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−
4′	−	−	+	−	−	+	+	−	−	+	−	+

Tableau VI

La conduite sexuelle des haplontes pour les formes tétrapolaires s'explique facilement si l'on admet, avec Kniep, que chaque mycélium secondaire possède deux paires de facteurs de copulation, et que la ségrégation de chaque paire se fait indépendamment l'une de l'autre; de plus les combinaisons hétérozygotiques seraient les seules possibles, et, en conséquence, des mycéliums avec un facteur commun ne donneraient pas de réaction positive. Le tableau V nous fait voir cependant que les deux paires de facteurs peuvent ne pas être les mêmes pour des fructifications différentes.

Si l'on donne aux fructifications Pm et Pn respectivement les formules AaBb et CcDd, les réactions des tableaux III, IV et V nous apparaissent comme une conséquence logique des hypothèses formulées.

Dans les croisement $Pm_I \times Pn_I$ les deux haplontes auront donc les formules AB et CD. Le mycélium diploïde sera ABCD. Dans la génération immédiate les haplontes descendants de ce croisement

se partagent de nouveau en quatre groupes (1′, 2′, 3′, 4′, Tableau VI); les formules à appliquer découlent clairement de la façon dont ils réagissent avec les mycéliums des fructifications Pm et Pn. Ainsi, par exemple, l'haplonte 3′ (vid. Tableau VI) ne réagit ni avec 1 (AB) ni avec 3 (Ab); d'après les hypothèses formulées il doit donc avoir avec ces deux micéliums, un facteur commun qui ne peut être autre que A. En outre, cet haplonte ne réagit ni avec I (CD) ni avec IV (cD); il a donc avec eux le facteur commum D. Sa formule sera AD. Par la même méthode on arrive à déduire les formules de tous les autres mycéliums.

Pm

	AaBb			
	1	2	3	4
AB 1	—	+	—	—
ab 2	+	—	—	—
Ab 3	—	—	—	+
aB 4	—	—	+	—

Tableau VII

Pn

	CcDd				
	I	II	III	IV	
CD	I	—	+	—	—
cd	II	+	—	—	—
Cd	III	—	—	—	+
cD	IV	—	—	+	—

Tableau VIII

Pm × Pn

		AB	ab	Ab	aB
		1	2	3	4
CD	I	+	+	+	+
cd	II	+	+	+	+
Cd	III	+	+	+	+
cD	IV	+	+	+	+

Tableau IX

Réproduction des tableaux III, IV et V, après application des symboles qui expriment les hypothèses de Kniep.

Si l'on applique maintenant les formules ainsi déduites aux mycéliums du Tableau VI, on obtiendra le Tableau X où les réactions surgissent comme des conséquences logiques des hypothèses de Kniep.

Du croisement du mycélium 1 (AB) avec I (CD), appartenant à des carpophores différents, on a obtenu le diplonte ABCD, qui a fructifié et produit des spores. L'observation montre que ceux-ci se partagent de nouveau en quatre groupes et pas plus, AB, CD, AD, CB. Deux combinaisons, logiquement possibles, AC et BD, ne se sont pas formées. Comment expliquer ce fait?

Dans la fructification Pm les deux paires de facteurs Aa et Bb siègent chacune sur une paire de chromosomes, puisque la ségrégation est indépendante. Soit les paires de chromosomes numéros 1

et 2. La fructification Pn appartient à la même espèce; elle doit donc avoir la même formule chromosomique, avec les mêmes gênes somatiques, puisque les deux races sont morphologiquement identiques. La seule chose qui permet de les distinguer c'est la nature des facteurs de copulation. Mais ceux-ci, quoique différents, doivent être placés, dans les deux races géographiques, sur les mêmes paires de chromosomes, comme la logique l'exige et l'analyse génétique le confirme. Alors, la paire de facteurs Cc ou bien doit avoir son siège sur les chromosomes homologues de ceux qui portent, dans la fructification Pm, les facteurs Aa, ou bien sur les homolo-

		$Pm_I \times Pn_I$				Pm				Pn			
		AB	CD	AD	CB	AB	ab	Ab	aB	CD	cd	Cd	cD
		1′	2′	3′	4′	1	2	3	4	I	II	III	IV
AB	1′	—	+	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+
CD	2′	+	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—
AD	3′	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	+	—
CB	4′	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+	—	+

Tableau X

Réproduction du Tableau VI après l'application des formules déduites pour chaque mycélium.

gues de ceux qui portent les gènes Bb. Dans la première hypothèse les combinaisons AC et BD seraient naturellement impossibles, puisque les deux gènes (A et C, par exemple) ayant leur siège sur des chromosomes homologues se sépareront nécessairement dans la réduction chromatique avec les chromosomes qui en sont porteurs. Dans la deuxième hypothèse ce seraient les combinaisons AD et BC qui ne pourraient pas se former. Dans le cas étudié dans nos tableaux, la conduite des mycéliums nous amenerait à la conclusion que c'est la première hypothèse qui a eu lieu.

On peut exprimer d'une façon plus précise cette idée en disant que les facteurs de copulation, responsables de l'existence de races géographiques différentes, forment des séries d'allèlomorphes multiples. A et C sont donc des allèles, ainsi que B et D.

Pour que l'on puisse plus rapidement se rendre compte de cette allélie, Kniep a proposé de représenter les allèles par les mêmes lettres suivies d'indices différents. Ainsi, Pm serait AaBb, et Pn A_1 a_1 B_1 b_1 ($C = A_1$, $c = a_1$, $D = B_1$, $d = b_1$).

Cette façon de représenter les allèles des races géographiques, ne renferme aucune hypothèse sur la nature des gènes. On veut seulement par ce moyen mettre en évidence le fait que ces facteurs, étant localisés sur des chromosomes homologues, doivent nécessairement se séparer dans la réduction chromatique. Il faut ne pas oublier cela, pour ne pas être amené, par des sugestions résultant de la façon de représenter graphiquement les gènes, à des conclusions que les expériences n'impliquent ni n'exigent.

Hanna, par exemple, (1925, p. 443), après avoir obtenu un mycélium diploïde par croisement de deux mycéliums haploïdes de races géographiques différentes (les num. 46 et 6) et analysé sa descendance, conclut: «If we assume that the nuclei of mycelium 46 carried the sex-factores (A_3b_3), and those of mycelium 6 the sex factors (A_4b_4), it schould follow that the fusion nuclei of the basidia of fruit-bodies C and D would have the genetic constitution ($A_3b_3A_4b_4$). But since these fruit-bodies gave rise to only four kinds of spores, we must conclud that, when the reduction division occured just before spore formation, no union took place between factors A_3 and A_4 and between factors b_3 and b_4. In other words, although A_3 and A_4 and b_3 and b_4 were sufficiently unlike to permit of the nuclei containing them becoming associated and dividing conjugately with the formation of clamp-connections, they nevertheless retained a certain likeness wich exerted a repulsive influence and prevented any unions taking place between them during segregation of sex-factors».

Cependant une telle conclusion n'est pas du tout justifiée par les expériences réalisées. On n'a pas besoin d'admettre qu'il existe entre les allèles une certaine ressemblance pour expliquer que certaines combinaisons (A_3A_4 et b_3b_4) ne se forment pas par une action répulsive que les gènes exercent les unes sur les autres. Il s'agit bien là d'une sugestion graphique qui a eu son origine dans la convention qui fait représenter par les mêmes lettres des gènes dont l'expérience a prouvé qu'elles ont leur siège sur des chromosomes homologues; c'est pour cela, et pas pour d'autres raisons, que ces gènes se sépareront nécessairement pendant la division de réduction.

Ainsi, l'étude génétique des races géographiques, nous apprend l'existence, non seulement dans les formes bipolaires comme dans les tétrapolaires, de séries de facteurs déterminants de la copulation; ceux-ci, quoique différents les uns des autres dans chaque série, sont localisés sur la même paire de chromosomes. Sur la nature de cette différence entre les allèles d'une même série — qu'elle soit qualitative ou simplement quantitative — l'analyse génétique ne nous dit rien.

Dans les formes bipolaires il y a une seule série d'allèles, A, a, A_1, a_1, A_2, etc. Dans les formes tétrapolaires il y en a deux, A, a, A_1, a_1, A_2, etc.; et B, b, B_1, b_1, B_2, etc. Chaque facteur de chaque série est différent de tous les autres. Et c'est tout ce que l'expérience nous permet d'affirmer. Si ces différences sont de nature quantitative, comme le veulent Kniep, Brunswik, Hanna, Hartmann et d'autres, ou qualitative, on l'ignore. En supposant même qu'elles soient de nature quantitative nous ne disposons pas pour le moment de données qui nous permettent de nous faire une idée de l'ordre de grandeur de ces différences, et de disposer les allèles de chaque série d'après l'ordre de leurs valeurs relatives, comme l'a fait Goldschmidt avec ses races géographiques de Lymantria. Hartmann, qui l'a essayé pour les hyménomycètes, sous l'influence des résultats de Goldschmidt, en prétendant du même coup ramener l'hétérothallie tétrapolaire au schème de la bipolarité sexuelle, s'est heurté à d'insurmontables difficultés; et Vandendries, dans une tentative de vérification expérimentale des idées de Hartmann, n'a pas été plus heureux (vid. chap. V).

Finalement, la découverte des «Durchbrechungskopulationen» nous apparait comme une nouvelle complication dans l'interprétation des phénomènes de la sexualité chez les hyménomycètes.

On a déjà vu que, dans les formes bipolaires, les haplontes descendants d'une même fructification normale (diploïde) se partagent en deux groupes, de telle façon que des réactions positives sont seulement possibles entre des mycéliums de groupes différents. Kniep a expliqué ce fait en admettant l'existence, dans la phase diploïde, d'une paire de facteurs Aa qui ne peuvent former que des combinaisons hétérozygotiques. L'expérience a cependant démontré que cette loi souffre bien des exceptions. Ainsi un mycélium du groupe A, qui donne des réactions positives avec ceux du groupe a, peut souvent réagir positivement aussi avec quelques mycéliums A.

Pareillement, dans les formes tétrapolaires, on a souvent trouvé

de ces copulations aberrantes. Deux mycéliums ayant un facteur commun, peuvent, malgré cela, donner une réaction *plus ou moins positive,* c'est à dire, un mycélium avec des anses plus ou moins nombreuses, plus ou moins parfaites. Ce sont ces copulations, qui rompent la régularité des schèmes bi- ou tétrapolaires, que les auteurs allemands appellent « Durchbrechungskopulationen ». Nous nous en occuperons plus largement au chapitre IV sous la désignation de copulations illégitimes, introduite par Vandendries.

CHAPITRE I

La division de réduction dans le noyau de la baside

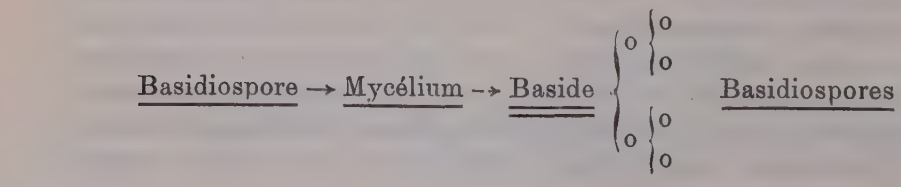
Parmi les hyménomycètes qu'on a étudiés jusqu'à présent au point de vue de la distribution et de l'hérédité du sexe, on peut commencer par distinguer deux types :

Des formes homothalliques, où des mycéliums obtenus à partir de spores isolées produisent régulierement des carpophores normaux, avec des basides primitivement binucléées, et dont les noyaux se conjuguent *(Typhula, Hypochnus terrestris, Coprinus narcoticus, C. stercorarius, C. sterquilinus, Sphaerobolus stellatus);*

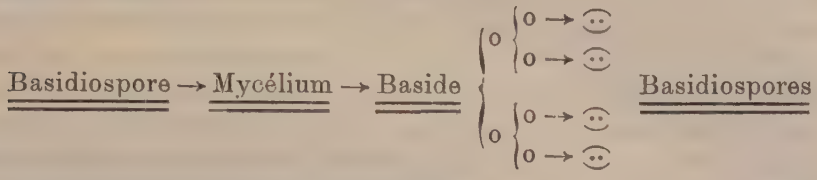
Des formes hétérothalliques, dont les mycéliums monospermes ou bien ne fructifient pas, ou bien ne produisent que des carpophores haploïdes, avec des basides uninucléées ; des fructifications normales, diploïdes, se forment seulement après la combinaison de certains mycéliums, morphologiquement identiques, mais physiologiquement différents *(Coprinus comatus, C. fimetarius).*

Dans les formes homothalliques on peut encore considérer deux sous-groupes :

1. Type *Typhula;* des spores uninucléées donnent naissance à des mycéliums primaires ; les premiers dycarions se forment très tard, et peut être peu avant la formation des basides.



2. Type *Hypochnus terrestris;* les spores sont déjà binucléées, ou bien par division d'un noyau primitif unique *(Hypochnus)*, ou, peut-être, parce que le noyau diploïde de la baside s'est divisé trois fois de suite et a fait naître huit noyaux fils, au lieu de quatre seulement, qui auraient gagné deux par deux chaque baside *(Sphaerobolus stellatus ?)*; en tout cas tout le cycle évolutif se déroule, dans la phase diploïde.



Dans les formes du premier type presque tout le cycle évolutif s'accomplit dans la phase haploïde ; les deux noyaux qui vont fusionner dans la baside, doivent avoir forcément la même constitution génétique. Dans le deuxième type, au contraire, tout le cycle évolutif se déroule dans la phase diploïde et il n'est pas impossible que les deux noyaux de la spore soient génotypiquement différents, même s'ils proviennent, comme chez l'*Hypochnus*, de la division du noyau unique qui a gagné la spore. Il suffirait pour cela d'admettre que les choses se passent ici comme chez les Ascomycètes où la réduction chromatique s'accomplit pendant les trois divisions successives du noyau de l'asque. D'après cette hypothèse, la troisième division du noyau de la baside, là où elle existe, pourrait, aussi bien que les deux premières, être réductionelle, au moins pour les facteurs de copulation ; elle s'accomplirait, parfois, à l'intérieur de la baside (Type *Cantharellus)*; d'autres fois elle serait retardée et ne s'accomplirait que dans la spore *(Lycoperdaceae, Nidulariaceae, Sclerodermataceae)* (1); dans la plupart des cas elle serait tout simplement supprimée. Une telle hypothèse n'est pas du tout illogique et s'accorde très bien avec ce qu'on sait de la phylogénie des Basidiomycètes. Il n'est pas prouvé que les deux noyaux de la spore de l'*Hypochnus* ne soient pas génotypiquement différents ; la vérifica-

(1) *Nidudaria pisiformis* Tul. nous donne l'exemple d'une curieuse transition ; la troisième division commence dans la baside mais ne finit que dans la spore (Fries 11, d'après Gäumann).

tion expérimentale n'est pas impossible et il vaudrait la peine de l'essayer.

Cette façon de poser le problème va à l'encontre de la thèse de Kniep (1928, p. 396) et de Brunswik (1924, p. 129). Ils admettent tous les deux comme un fait indiscutable que les deux noyaux de la spore mûre de l'*Hypochuns* ne peuvent être que phénotypiquement différents. Pour le cas du *Sphaerobolus stellatus,* Kniep admet déjà la possibilité d'une différenciation génotypique des deux noyaux de la spore, pourvu que l'on puisse prouver que ces deux noyaux ont gagné tous deux la baside et ne provienent pas, comme chez l'*Hypochnus,* de la division du noyau primitif de la spore. C'est à dire, que, pour Kniep, la division de réduction du noyau de la baside ne peut être que la première ou la deuxième, même dans les cas où il subit plus de deux divisions consécutives. Mais on peut bien prendre la division du noyau primitif unique de la spore jeune de l'*Hypochnus* pour une troisième division retardée du noyau diploïde de la baside, homologue de la troisième division du noyau de l'asque chez les Ascomycètes (comme le fait Gäumann, p. ex., 26, p. 395). Pour ceux-ci Kniep admet déjà la possibilité d'une réduction dans la troisième division (1929, p. 390–397). L'*Hypochnus* et le *Sphaerobolus* seraient donc des exemples très rares de formes homothalliques mais tout de même sexuées et avec détermination génotypique du sexe ; seulement, la phase haploïde aurait été complètement supprimée puisque les noyaux de sexe différent, aussitôt après leur formation, se seraient réunis pour donner naissance aux premiers dycarions. Ces Champignons auraient leur parallèle chez les Ascomycètes dans la *Neurospora tetrasperma* (Dodge, 1927).

Les investigations cytologiques et génétiques de Sass (29) sur des formes bisporiques de différentes espèces d'hyménomycètes, normalement tétrasporiques, ne font que confirmer cette hypothèse. Dans les formes tétrasporiques de *Coprinus ephemerus* Fr., *Naucoria semiorbicularis* Fr., et *Galera tenera* Fr. chaque spore reçoit de la baside un seul noyau, tandis que dans les formes bisporiques des mêmes espèces elle en reçoit normalement deux. Les formes à quatre spores sont hétérothalliques et (probablement) bipolaires ; les formes à deux spores sont homothalliques mais possèdent, à partir de la spore, des noyaux de sexes différents. Le cas de la *Neurospora tetrasperma* a donc déjà son parallèle chez les hyménomycètes.

À partir de formes primitives, avec huit noyaux dans la baside

et huit spores, les Basidiomycètes auraient ainsi évolué, vers les formes actuelles, par réduction successive du nombre de spores et, puis, du nombre de noyaux formés dans la baside (8 spores → 4 spores → 2 spores; 8 noyaux → 4 noyaux → ?). Si le nombre des noyaux formés est supérieur a celui des spores, et si la détermination du sexe est génotypique, il faut toujours s'attendre à la possibilité de rencontrer des formes homothalliques, par suppression de la phase haploïde, conséquence de la migration dans la spore jeune de deux noyaux de sexes différents.

Nous ne sommes pas d'accord non plus avec Brunswik quant au critérium de distinction qu'il prétend établir entre la détermination phénotypique et génotypique du sexe. À propos de l'*Hypochnus*, il écrit (1924, p. 129): «Dieser homothallische Typus ist insofern auch von Interesse, als er zugleich den Grenzfall auf dem Wege zur Erlangung der Heterothallie darstellt. Wird nämlich die phenotypische Geschlechtstrennung nur noch um einen Teilungsschritt zurückverlegt, so erscheint sie in den zäh festgehaltenen Bestand der Reductionsteilung aufgenommen — es resultiert die genotypische «Geschlechtstrennung», Heterothallie».

Ce qui distingue à nos yeux les deux types de détermination du sexe ce n'est pas le moment où la différentiation se réalise, mais la nature de cette différentiation elle-même. Est-elle inhérente à la constitution génétique de l'individu? Il s'agit alors de détermination génotypique. N'est-elle pas inhérente à la constitution génétique? Alors tous les haplontes sont génétiquement identiques, ils peuvent tous se différencier dans une des deux directions opposées, et ce sont des conditions externes qui déterminent maintenant cette différentiation phénotypique dans l'une ou l'autre de ces deux directions. Que la différentiation sexuelle entre les deux noyaux de la spore mûre de l'*Hypochnus* (que Brunswik croit phénotypique) fasse encore un pas en avant et se réalise dans la baside, pendant les divisions de réduction, elle ne laissera pas quand même d'être phénotypique. Ce qui pourrait parfois arriver c'est que, des quatre noyaux de la baside génétiquement identiques, deux subissent une différentiation phénotypique dans le sens + et les deux autres dans le sens —. On peut arriver ainsi à des cas extrêmes où il serait pratiquement impossible de distinguer une différentiation phénotypique d'une autre génotypique. Mais, théoriquement du moins, ce sont toujours deux choses de nature différente.

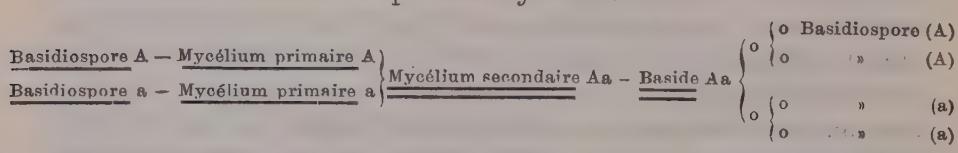
Dans les formes hétérothalliques on peut également distinguer deux groupes :

1. Type *Coprinus comatus;* les mycéliums qui proviennent des spores d'un carpophore normal se séparent, selon la façon dont ils réagissent les uns par rapport aux autres, en deux groupes, et pas plus, morphologiquement identiques et physiologiquement différents. Tout mycélium donnera normalement une réaction négative avec ceux de son groupe et positive avec ceux du groupe opposé.

2. Type *Coprinus fimetarius;* il n'est jamais possible d'organiser avec les mycéliums provenant d'une même fructification normale, deux groupes seulement; d'après leur conduite sexuelle, il faut les séparer en quatre groupes, morphologiquement identiques, physiologiquement différents. Chaque mycélium d'un de ces groupes donnera normalement une réaction positive avec tous ceux de l'un des trois autres groupes, mais réagira négativement avec tous les représentants des deux autres groupes (Vid. Tableaux I et II).

On nomme hétérothalliques bipolaires les formes du premier type. Elles ont une phase diploïde (dycariotique), monoïque (homophytique) et une phase haploïde dioïque (hétérothallique). Les quatre mycéliums qui proviennent des spores d'une même tétrade sont toujours égaux deux à deux; la ségrégation des facteurs de copulation se fait donc pendant la cinèse de réduction de la baside et la détérmination du sexe — *sensu lato* — est génotypique.

Pour expliquer ce type de détérmination et d'hérédité du sexe, il suffit d'admettre l'existence d'une seule paire de facteurs Aa, qui se séparent pendant la réduction chromatique et se rejoignent de nouveau dans la formation du premier dycarion.



On ignore encore si dans ces formes la ségrégation se fait pendant la première ou la deuxième division du noyau de la baside.

Pour ce qui est des formes tétrapolaires, du type *Coprinus fimetarius*, les choses se passent de façon plus compliquée. Il y a ici aussi une phase diploïde homophytique qui alterne avec une phase haploïde hétérothallique. D'un autre coté, l'analyse génétique a démontré que les quatre spores de chaque tétrade ou bien sont égales deux à

deux, ou bien sont toutes quatre différentes; les facteurs de copulation, ainsi que les chromosomes homologues, se séparent donc pendant la division de réduction.

La détermination du sexe est ici encore génotypique; mais l'apparition de quatre groupes d'haplontes à chaque génération, ne peut plus s'expliquer par admission d'une seule paire de facteurs mendéliens et implique nécessairement l'existence de deux paires de facteurs indépendants. Si l'on admet que ces deux paires, Aa et Bb, siègent sur deux paires de chromosomes homologues, le phénomène de la distribution et de l'hérédité du sexe dans les formes tétrapolaires nous apparaît comme parfaitement logique. Le noyau diploïde de la baside aura toujours les deux paires AaBb; comme les allèles se séparent, pendant la division de réduction, avec les chromosomes homologues, chaque basidiospore recevra un allèle de chaque paire. La constitution génétique des spores sera donc nécessairement AB, ab, Ab, aB. Si le hasard seul détermine le mode d'association des éléments des deux paires de facteurs, on doit s'attendre à ce que les quatre groupes paraissent dans les proportions de 1:1:1:1. Toutes ces hypothèses sont confirmées par l'observation et l'expérience.

Parallèlement à ce qu'on a fait pour les formes bipolaires, on peut représenter schématiquement le cycle évolutif des formes tétrapolaires.

$$\left.\begin{array}{l}\text{Basidiospore Ab} - \text{Mycélium primaire Ab}\\ \text{Basidiospore aB} - \text{Mycélium primaire aB}\end{array}\right\} \text{Mycélium secondaire AbaB}$$

$$\text{Myc. sec. AbaB} \quad \text{Baside AaBb} \begin{cases} o \begin{cases} o \text{ Basidiospore AB} \\ o \quad \text{»} \quad \text{ab} \end{cases} \text{ou AB ou Ab} \\ o \begin{cases} o \quad \text{»} \quad \text{Ab} \\ o \quad \text{»} \quad \text{aB} \end{cases} \text{AB ou ab} \end{cases} \text{ou Ab ou aB}$$

Voyons maintenant quels sont les types de tétrades théoriquement possibles et représentons-les par des symboles, pour abréger et rendre plus facile l'exposition.

1. Tétrades bipolaires:

a) $2\,AB + 2\,ab = \text{type X}.$

Deux arrangements différents sont possibles, quant à la position

des quatre spores dans la tétrade, que nous désignerons par les symboles X (–) et X (/).

AB AB	AB ab
ab ab	ab AB
Type X (–)	Type X (/)

b) 2 Ab + 2 aB = type Y.

Aussi, deux arrangements possibles :

Ab Ab	Ab aB
aB aB	aB Ab
Type Y (–)	Type Y (/)

selon que les spores de même constitution sont à côté l'un de l'autre ou placées en diagonale.

2. Tétrades tétrapolaires :

AB + ab + Ab + aB = type Z.

Si l'on prend comme point de repère la position relative des spores de constitution complémentaire, deux arrangements sont possibles :

a) Complémentaires côte à côte :

AB ab	AB ab
Ab aB	aB Ab
Type Z (–)	

b) Complémentaires en diagonale :

AB aB	AB Ab
Ab ab	aB ab
Type Z (/).	

La constitution des tétrades dependra du moment où se fait la réduction chromatique et, avec elle, la ségrégation des allèles. L'analyse statistique des tétrades permettra donc de déterminer ce moment, et d'obtenir ainsi, par des méthodes génétiques, la clef d'un problème de cytologie dont la résolution, par des méthodes directes serait peut être impossible, à cause de la taille extrêmement petite des chromosomes.

Admettons que dans le *Coprinus fimetarius*, il y ait deux paires de facteurs de copulation, Aa et Bb, localisés dans deux paires de chromosomes homologues. Admettons encore que les choses se passent ici comme dans le genre *Boletus* (Levine, 1913), c'est-à-dire, que les deux fuseaux de la deuxième mitose du noyau de la baside ne se croisent pas, et que les quatre noyaux qui en résultent, se dirigent vers les stérigmates sans changer leur position relative, et voyons quels sont les types de tétrades et leur proportions relatives, auxquels on peut théoriquement s'attendre, selon les différents modes possibles de concevoir la réduction (Cf. Newton, 1926).

A) La ségrégation s'accomplit d'une façon uniforme dans toutes les basides.

I) Les deux paires d'allèles se séparent dans la première division du noyau de la baside :

$$\text{AaBb} \begin{cases} \text{AB} \begin{cases} \text{AB} \\ \text{AB} \end{cases} \\ \text{ab} \begin{cases} \text{ab} \\ \text{ab} \end{cases} \end{cases} \qquad \text{AaBb} \begin{cases} \text{Ab} \begin{cases} \text{Ab} \\ \text{Ab} \end{cases} \\ \text{aB} \begin{cases} \text{aB} \\ \text{aB} \end{cases} \end{cases}$$

Résultat : 100 % (X + Y) ou, plus précisement

50 % X (–) + 50 % Y (–).

II) Les deux paires d'allèles se séparent dans la deuxième division du noyau de la baside :

$$\text{AaBb} \begin{cases} \text{AaBb} \begin{cases} \text{AB} \\ \text{ab} \end{cases} \text{ ou } \begin{cases} \text{AB} \\ \text{ab} \end{cases} \text{ ou } \begin{cases} \text{Ab} \\ \text{aB} \end{cases} \\ \text{AaBb} \begin{cases} \text{Ab} \\ \text{aB} \end{cases} \quad \begin{cases} \text{AB} \\ \text{ab} \end{cases} \quad \begin{cases} \text{Ab} \\ \text{aB} \end{cases} \end{cases}$$

2 : 1 : 1

Résultat: 50 % Z + 50 % (X + Y) ou mieux

50 % Z (-) + 12,5 % X (-) + 12,5 % X (/) + 12,5 % Y (-) + 12,5 % Y (/).

III) La ségrégation de l'une des paires d'allèles s'accomplit dans la première division, celle de l'autre dans la deuxième division du noyau de la baside:

$$\text{AaBb} \begin{cases} \text{ABb} \begin{cases} \text{AB} \\ \text{Ab} \end{cases} \\ \text{aBb} \begin{cases} \text{aB} \\ \text{ab} \end{cases} \end{cases}$$

Résultat: 100 % Z ou mieux

50 % Z (—) + 50 % Z (/).

B) La ségrégation ne s'accomplit pas d'une façon uniforme dans toutes les basides d'une même fructification.

IV) Dans la moitié des basides, la ségrégation se fait d'après le mode I; dans l'autre moitié, d'après le mode II:

Résultat: 25 % Z + 75 % (X + Y) ou mieux

25 % Z (-) + 31,25 % X (-) + 31,25 % Y (-) + 6,25 % X (/) + + 6,25 % Y (/).

Une fluctuation (0–100) dans la proportion relative des deux types de basides amènerait une variation de Z entre les limites 0 et 50 %.

V) Dans la moitié des basides la ségrégation se fait d'après le mode I, dans l'autre moitié, d'après le mode III:

Résultat: 50 % Z + 50 % (X + Y) ou mieux

25 % Z (—) + 25 % Z (/) + 25 % X (—) + 25 % Y (—).

Une fluctuation dans la proportion relative des deux types de basides, entre les plus larges limites, amènerait une variation de Z entre 0 et 100 %.

VI) Dans la moitié des basides la ségrégation se fait d'après le mode II, dans l'autre moitié d'après le mode III :

Résultat : 75 % Z + 25 % (X + Y) ou mieux

50 % Z (–) + 25 % Z (/) + 6,25 % X (–) + 6,25 % X (/) + 6,25 % Y (–) + + 6,25 % Y (/).

Une fluctuation dans la proportion relative des deux types de basides, entre les plus larges limites, amènerait une variation de Z entre 50 et 100 %.

VII) Dans un tiers des basides la ségrégation se fait d'après le mode I, dans le deuxième tiers d'après II et dans le troisième tiers, d'après III :

Résultat : 50 % Z + 50 % (X + Y) ou mieux

33,2 % Z (–) + 16,6 % Z (/) + 20,6 % X (–) + 4,2 % X (/) + + 20,6 % Y (–) + 4,2 % Y (/).

Une fluctuation dans la proportion relative des trois types de basides entre les plus larges limites amènerait une variation de Z entre 0 et 100 %.

D'après les hypothèses posées ci-dessus, voilà, théoriquement les sept seuls types possibles de ségrégation de deux paires d'allèles. Nous verrons, dans le chapitre III, les résultats de nos recherches sur le *Coprinus fimetarius,* et, en les comparant avec ces résultats théoriques, nous essayerons d'en dégager quelques conclusions.

CHAPITRE II

Technique

Des méthodes employées jusqu'à présent par les différents auteurs pour l'isolement des tétrades, aucune ne convenait complètement aux fins de notre travail.

La récolte directe, pratiquée sur des fructifications ou sur des lamelles fraîches, exige un effort énorme dans un espace de temps trop court, si on veut s'assurer un matériel suffisant pour que l'analyse puisse avoir de l'intérêt statistique, puisque les fructifications des Coprins se décomposent très rapidement. Brunswik a réussi à obtenir de la même lamelle, pendant quatre jours de travail, à peu près cent tétrades, ce qu'on doit considérer déjà comme un tour de force. Pour ne pas parler des difficultés de conservation, pendant quatre jours, d'une lamelle fraîche de Coprin, le travail seul de récolte des tétrades, de l'isolement des spores et du repiquage des mycéliums, fait dans ces conditions, exige déjà, pour quelqu'un qui travaille sans aides, un effort trop pénible.

Puis le choix des tests, la réalisation des croisements indispensables à l'analyse de 400 cultures monospermes et l'observation soignée de ces croisements amènent une si grande accumulation de travail que, ou bien la rigueur des observations, a à en souffrir ou bien il faudra avoir recours à des collaborateurs.

Les élèves de Buller emploient une méthode qui n'a pas ces inconvénients. En laissant tomber un couvre-objet sur la surface de l'hyménium frais d'un Coprin, ils provoquent l'adhésion des tétrades au verre : elles se conservent de la sorte indéfiniment, et l'isolement des spores se fait ensuite avec grande facilité et sans hâte. Seulement, on n'est jamais sûr que les quatre spores qu'on voit à côté les uns des autres appartiennent à une même tétrade, et non à deux ou quatre tétrades voisines.

La méthode que nous employons ne présente aucun de ces inconvénients. Elle permet d'isoler facilement et sans qu'il soit besoin de se hâter plusieurs centaines de tétrades d'une même lamelle ; celle-ci se conserve indéfiniment inaltérée, ce qui nous permet de travailler avec des spores de la même lamelle pendant si longtemps que le pouvoir germinatif des spores se conserve, autrement dit, au moins deux ou trois ans durant ; et finalement, puisque la récolte s'obtient ainsi directement de l'hyménium et sous le contrôle du microscope, on est toujours assuré que les quatre spores enlevées chaque fois appartiennent non seulement à la même tétrade, mais conservent encore leurs positions relatives.

Pour arriver à ces résultats nous coupons avec de fins ciseaux deux ou trois lamelles d'une fructification pas complètement ouverte, mais qui a des spores déjà mûres, et nous les plaçons sur une lame

légèrement lubrifiée avec de la vaseline, la surface hyménale tournée vers le haut; puis, avec deux aiguilles fines, nous tirons sur les parties les plus extérieures, en essayant de dédoubler la lamelle par rupture du stroma moyen, et la faisant adhérer à la surface du verre. Avec un peu de patience on arrive bientôt à coller quelques lamelles sans trop endommager la surface hyménale. On laisse sécher les lames, la face hyménale tournée en bas et protégée contre la poussière. En séchant, le tissu du champignon adhère contre le verre; les quatre spores de chaque tétrade adhèrent aussi les unes aux autres, mais elles se conservent éloignées de la baside par leurs stérigmates qui deviennent plus raides.

La récolte des tétrades peut se faire à main levée, sous le contrôle d'une loupe binoculaire puissante. Mais une telle méthode, sans compter qu'elle exige une main ferme et adroite, est trop lente et énormément fatigante. L'emploi d'un micromanipulateur rend le travail non seulement plus facile, mais surtout plus rapide. Nous employons pour la récolte des tétrades des aiguilles en verre, étirées avec un microbec de Bunsen, aux pointes relativement grosses et doublées en angle droit. Pour obtenir facilement le contact entre l'aiguille et les spores, il faut que celle-là ait, près de l'extrémité, un diamètre légèrement supérieur à la petite place libre que les spores laissent, entre elles, à l'intérieur de la tétrade.

Dès que les lamelles sont sèches, la récolte des spores devient bien plus difficile, non seulement parce qu'elles n'adhèrent plus à l'aiguille, mais encore parce que les stérigmates, rendus plus fermes, offrent maintenant une grande résistance à la rupture. Avec des aiguilles sèches, ou mouillées dans de la gomme-arabique, gélatine, glycérine gélatine ou agar, nous n'avons jamais bien réussi. D'après notre expérience, la meilleure méthode est de mouiller chaque fois l'aiguille dans de l'huile d'olive stérilisée; les spores adhèrent alors fortement à l'aiguille, et les stérigmates se laissent rompre facilement.

Nous travaillons avec un micromanipulateur de Zeiss et un microscope monoculaire pourvu d'un objectif faible et d'une oculaire forte (par exemple, un objectif avec grossissement propre d'environ 10 fois et une oculaire dont le grossissement propre soit compris entre 10 et 15 fois).

Après avoir réussi à détacher la tétrade avec l'aiguille dans le micromanipulateur, nous substituons dans le champ du microscope

à la lame contenant l'hyménium une autre lame sterilisée, portant une petite goutte d'eau au bord de laquelle nous déposons la tétrade. Maintenant, avec l'aide d'une loupe binoculaire de dissection et d'une aiguille en verre, dont la pointe doit être plus mince que le diamètre des spores, nous séparons celles-ci à main levée et nous les amenons soigneusement, l'une après l'autre, en dehors de la goutte d'eau. Au préalable, nous disposons à portée de la main une boîte de Petri, le fond recouvert d'une feuille de buvard imbibée d'eau, pourvue de quatre anneaux de verre, chacun portant sa lamelle, à la face supérieure de laquelle nous déposons une toute petite goutte du milieu liquide (décoction de crottin de cheval). Les quatre spores de la tétrade, déjà séparées, sont de nouveau repêchées avec l'aiguille, à main levée, et transportées successivement sur les quatre gouttes dont nous venons de parler. Tout cela doit être fait sous le contrôle de la loupe, rapidement et avec propreté, pour réduire au minimum les risques d'infection. Après avoir verifié que chaque goutte contient bien une seule spore, on retourne la face supérieure de la lamelle, en transformant ainsi chaque anneau dans une chambre humide, et on laisse germer à l'étuve à une température d'environ 25°.

On peut aussi semer directement les spores sur de la gélose inclinée, mais la germination se fait plus régulièrement en chambre humide et le pourcentage des spores germées nous dédommage bien du surplus de travail (95 à 100 % de spores germées en chambre humide).

Si on a besoin de noter la position relative des spores dans la tétrade, la méthode que nous venons de décrire réussit difficilement; il est préférable effectuer la séparation sur une mince couche de gélose avec l'aide du micromanipulateur en travaillant avec deux aiguilles.

Les spores placées dans l'étuve, en chambre humide, germent, toutes, normalement en 24 heures. Pour faire le repiquage, il convient néanmoins d'attendre encore un jour. Des mycéliums de 48 heures sont déjà visibles à l'oeil nu; leurs hyphes couvrent toute la surface de la petite goutte. Leur repiquage dans des tubes de gélose, (que nous pratiquons avec une mince aiguille de verre, pour éviter l'adhérence des hyphes aux irregularités des aiguilles de platine), n'offre pas de difficultés. On doit cependant avoir le soin d'employer pour ces repiquages une gélose de faible concentration (environ 1,3 %) et de les faire le jour même de la solidification de la

gélose, pour éviter le desséchement de la surface, ce qui pourrait entrainer la mort d'un pourcentage considérable de ces jeunes mycéliums.

Les cultures se developpent rapidement dans l'étuve à une température de 25°. Au bout de quatre jours les mycéliums sont déjà suffisamment dévéloppés pour qu'on puisse faire avec eux de nombreux croisements; mais, pour des raisons dont nous parlerons plus loin, il est préférable d'attendre encore quelques jours, et de faire tous les croisements dans la même occasion, pour que les résultats puissent être comparables. Nous avons pris comme régle de croiser les mycéliums huit jours après le repiquage.

Les cultures en boîtes de Petri sont plus encombrantes pour le travail en série, et moins sûres contre les dangers d'infection. Nous employons d'habitude des tubes de petites dimensions.

Comme milieu de culture, nous employons, pour la germination des spores en goutte pendante, une décoction de crottin de cheval à 10 %; pour les cultures, cette même décoction additionée de: peptone 0,5 %, sacharose 3 %, gélose 1,3–1,5 %.

Cette téchnique n'est pas aussi compliquée qu'elle en a l'air; nous avons réussi à opérer la récolte d'une vingtaine de tétrades, et l'isolement des spores correspondantes, dans une matinée, en travaillant tout seul.

CHAPITRE III

Ségrégation des facteurs de copulation chez «Coprinus fimetarius»

Le prémier matériel pour l'isolement de nos tétrades a été obtenu d'un carpophore sauvage, développé dans le laboratoire, sur du crottin de cheval non stérilisé, à une température de 18° à 20°.

Par la méthode ci-dessus décrite nous avons isolé 30 tétrades; de celles ci nous n'avons pu profiter, que de 17, constituant notre prémière série.

Pour les recherches ulterieures nous avons fait fructifier un mycélium diploïde d'origine connue, produit du croisement des haplontes 10a × 10d de la série antérieure. Les mycéliums ont été cultivés

dans des fioles d'Erlenmeyer sur du crottin de cheval additionné de quelques centimètres cubes d'une solution de peptone et du sucre à la température du laboratoire (18°–20°). Les cultures pures de mycéliums diploïdes fructifient abondament dans ces conditions, et les carpophores sont bien plus grands que ceux qu'on obtient sur du crottin non stérilisé, certainement parce que la concurrence d'autres organismes a été eliminée.

D'une de ces fructifications nous avons collé plusieurs lamelles; toutes les tétrades de la deuxième série ont été cueillies, dans des époques différentes, sur la même lamelle. Pour des buts statistiques il nous a été possible d'utiliser de cette deuxième série 104 tétrades. Les désignations «2.e série A, B, C», etc. se rapportent à des groupes de tétrades de cette série, isolées dans des époques différentes, mais toujours de la même lamelle.

Les tests ont été obtenus de cette deuxième série.

Si les choses se passent normalement, les quatre mycéliums de chaque tétrade, croisés les uns avec les autres, dans les six uniques combinaisons différentes possibles, doivent donner ou bien deux, ou quatre réactions positives. Dans le prémier cas les mycéliums sont tous différents et la tétrade se dit tétrapolaire; dans le deuxième cas il n'y a que deux groupes de mycéliums et la tétrade se dit bipolaire.

Deux tétrades tétrapolaires (36 et 37, 2.e Série A) ont été croisées l'une avec l'autre dans les seize combinaisons possibles. De ces seize croisements, quatre seulement ont réagi positivement.

36	a	b	c	d
a	—	—	+	—
b	—	—	—	+
c	+	—	—	—
d	—	+	—	—

Tableau XI

37	a′	b′	c′	d′
a′	—	—	+	—
b′	—	—	—	+
c′	+	—	—	—
d′	—	+	—	—

Tableau XII

36 \ 37	a′	b′	c′	d′
a	+	—	—	—
b	—	—	—	+
c	—	—	+	—
d	—	+	—	—

Tableau XIII

Les quatre mycéliums, 36 a, b, c, d, et 37 a′, b′, c′, d′, sont donc égaux deux à deux. Nous avons pris comme tests ceux de la tétrade 36 (2.e Série A). Et puisque a est complémentaire de c et b

de d, nous lui avons attribué les formules : a = AB, c = ab, b = Ab, d = aB (1).

Ces tests, isolés en Janvier 1930, se sont conservés en conditions d'être utilisés pour les croisement pendant plus d'une année. Quand ses capacités de copulation et dévéloppement en culture ont commencé à diminuer, ils ont été substitués par d'autres, obtenus à partir de tétrades de la même lamelle, dont l'identité avait été rigoureusement établie.

La méthode employée dans l'étude des tétrades a une influence considérable sur les résultats obtenus. En effet, si tous les mycéliums complementaires donnent toujours réaction positive, et si eux seuls peuvent donner cette réaction (c'est à dire, produire des mycéliums avec des anses plus ou moins nombreuses) l'étude des tétrades pourrait se limiter à l'éxamn des six croisements différents des quatre mycéliums deux à deux. Alors une réaction du type Z serait l'indice certain de tétrades tétrapolaires ; une autre du type X, ou Y, indice de tétrades bipolaires. Ces deux types seraient les seuls possibles. Pour distinguer ensuite les tétrades du type X de celles du type Y il suffirait de croiser un des quatre mycéliums avec les tests. C'est ainsi que Brunswik a travaillé et que nous avons commencé aussi nos investigations. Néanmoins nous nous sommes bientôt convaincu que cette méthode était insuffisante. En effet, il n'est pas rare que des réactions qui devaient être positives donnent, une et plusieurs fois de suite, des résultats négatifs, tandis que d'autres, qui devaient être négatives, originent des mycéliums avec des anses plus ou moins nombreuses, les copulations illégitimes, souvent très difficiles à distinguer des réactions positives normales. Il est ainsi possible qu'un schème du type Z corresponde en vérité à une tetrade bipolaire, si deux des réactions qui devaient être positives ne réussissent pas. Et, d'un autre coté, il est également possible que des schèmes du type X, Y se rapportent à des tétrades tétrapolaires dès qu'il y ait eu simultanement deux copulations illégitimes.

---

(1) Á ce moment Oort n'avait pas encore publié son travail, ou il recommende de prendre en considération, pour la réprésentation des tests par des symboles, non seulement le fait qu'ils soient complémentaires ou non, mais encore les actions de barrage et inhibition que les mycéliums manifestent les uns envers les autres.

Vandendries (1932) dans un travail qui vient de paraitre, confirme pour le *Pleurotus columbinus* les observations de Oort.

Le prémier de ces deux cas nous ne l'avons jamais observé. Toute tétrade apparement tétrapolaire, l'était en effet, comme l'ont démontré les réactions de contrôle avec les tests. Cela ne veut pas dire que l'hypothèse soit inadmissible, puisque, dans des tétrades bipolaires, il est arrivé souvent que deux mycéliums complementaires ne réagissent pas positivement; l'hasard seulement peut expliquer que ce fait ne se soit jamais passé deux fois de suite dans la même tétrade.

Le deuxième cas, cependant, celui de schèmes bipolaires correspondant à des tétrades tétrapolaires, nous avons eu seuvent l'ocasion de le rencontrer.

Le croisement avec les testes est donc indispensable pour une identification rigoureuse des tétrades; l'idéal serait de croiser les quatre mycéliums de chaque tétrade les uns avec les autres (6 croisements) et puis avec les quatre tests (16 croisements); en tout 22 croisements.

Une telle méthode, que nous avons cependant employée pour l'étude d'un grand nombre de tétrades, est excessivement laborieuse. Pour économiser du temps et du travail, sans diminuer la riguer des investigations, on peut se limiter à croiser les quatre mycéliums d'une tétrade les uns avec les autres et puis avec deux tests différents mais non complémentaires (par éxemple, AB et Ab). Avec ces 14 croisements il est déjà possible de détérminer le type des tétrades d'une façon précise. Les tableaux XIV et XV nous montrent les deux seuls types possibles de schèmes qu'on obtiendra.

		a	b	c	d	AB	Ab
ab	a	—	—	+	—	+	—
aB	b	—	—	—	+	—	+
AB	c	+	—	—	—	—	—
Ab	d	—	+	—	—	—	—

Tableau XIV

		a	b	c	d	AB	Ab
aB	a	—	—	+	+	—	+
aB	b	—	—	+	+	—	+
Ab	c	+	+	—	—	—	—
Ab	d	+	+	—	—	—	—

Tableau XV

Dès que des irregularités surviennent, il est indispensable de répéter toutes les réactions et de faire les croisements avec tous les

tests. Seulement par ce procedé on pourra avoir de la confiance dans les résultats obtenus.

Voyons maintenant les résultats de nos statistiques quand à la manière comme se fait la ségrégation des facteurs dans les tétrades.

I. Série: 17 tétrades

$$11\ Z + 1\ X + 5\ Y$$

$$11\ Z : 6\ (X + Y)$$

$$64{,}7\ \%\ Z;\ 35{,}3\ \%\ (X + Y).$$

II. Série: 107 tétrades

$$86\ Z + 11\ X + 10\ Y$$

$$86\ Z : 21\ (X + Y)$$

$$80{,}37\ \%\ Z,\ 19{,}63\ \%\ (X + Y).$$

Malgré que la prémière série soit trop petite pour que'l'on puisse déduire de son étude des conclusions sûres, la comparaison des deux séries semble nous indiquer que, dans des fructifications différentes et mûries dans différentes conditions de milieu, le pourcentage de tétrades tétra- et bipolaires peut varier dans de larges limites. Ou bien, par d'autres mots, la ségrégation des facteurs de copulation semble être sous la dépendance de conditions extérieures, comme Kniep l'avait supposé *à priori* et Hütig (32) vient de démontrer pour le genre *Ustilago*.

Avant d'énoncer des conclusions, comparons nos résultats avec ceux d'autres auteurs, qui ce sont occupés du problème dans ce groupe de champignons.

1922	Kniep	*Aleurodiscus polygonius*	35	tétrades	0 Z + 35 (X+Y)	0 % Z,	100 % (X + Y)
1924	»	» »	12	»	1 Z + 11 (X+Y)	8 % Z,	92 % (X + Y)
1924	»	» »	23	»	5 Z + 18 (X+Y)	22 % Z,	78 % (X + Y)
1925	Hanna	*Coprinus lagopus* (1)	13	»	6 Z + 7 (X+Y)	46 % Z,	54 % (X + Y)
1926	Newton	» »	47	»	25 Z + 22 (X+Y)	53 % Z,	47 % (X + Y)
1926	Brunswik	» *fimetarius*	93	»	37 Z + 56 (X+Y)	40 % Z,	60 % (X + Y)
1930	Oort	» »	151	»	74 Z + 77 (X+Y)	49 % Z,	51 % (X + Y)
1933	Quintanilha	» »	17	»	11 Z + 6 (X+Y)	65 % Z,	35 % (X + Y)
1933	»	» »	107	»	86 Z + 21 (X+Y)	80 % Z,	20 % (X + Y)

Tableau XVI

(1) Le *Coprinus lagopus* des auteurs américains semble être identique à ce qu'on appelle en Europe *Coprinus fimetarius*.

Le pourcentage des tétrades Z varie donc pour l'*Aleurodiscus polygonius* entre les limites 0 et 22 ; pour le *Coprinus fimetarius* entre 40 et 80.

Malgré que ces résultats ne soient pas parfaitement comparables puisqu'ils ont été obtenus par des méthodes différentes et avec un degré de précision très dissemblable, ils nous permettent tout de même d'énoncer quelques conclusions.

La première est que la ségrégation doit se faire d'une façon différente dans les différents groupes de Basidiomycetes, peut-être dans les différentes espèces du même genre, puisque pour l'*Aleurodiscus* la proportion de tétrades Z ne monte jamais au-dessus de 22 %, tandis que pour le *Coprinus* elle ne dépasse jamais la limite inférieure de 40 %.

Le fait de que, pour la même espèce, la proportion des tétrades bi- et tétrapolaires varie dans de si larges limites (0 à 22, 40 à 80) nous amène ensuite à la conclusion de que, dans la même fructification, les basides ne ségreguent pas touts d'après le même schème (cf. p. 20 à 22) ; et encore que dans des fructifications différentes de la même espèce, la proportion des basides qui segreguent d'après les différents types possibles doit être nécéssairement différente.

Voyons maintenant si les statistiques nous permettent de serrer les faits d'un peu plus près.

Nous avons déjà vu (cf. p. 20 à 22) que la combinaison des trois modes différents de concevoir la ségrégation de deux paires de facteurs indépendants, nous mène à sept types différents dont nous avons ordonné les résultats dans le Tableau XVII, d'après les valeurs croissantes de la proportion des tétrades Z.

1. (I)	0 % Z
4. (I et II)	25 % Z
2. (II)	50 % Z
5. (I et III)	50 % Z
7. (I, II et III)	50 % Z
6. (II et III)	75 % Z
3. (III)	100 % Z

Tableau XVII

Le premier type doit être immédiatement exclu. Il expliquerait le résultat des premières observations de Kniep sur l'*Aleurodiscus*,

mais serait en opposition avec tous les autres résultats. L'hypothèse d'une ségrégation dans la première division, pour les deux paires de facteurs considérés, et dans toutes les basides, est donc inadmissible.

Le troisième type (III) doit être également exclu. L'hypothèse que dans toutes les basides, la ségrégation d'une paire de facteurs se ferait dans la première division et celle de l'autre dans la deuxième division est également à rejeter.

Le quatrième type (I et II) donnerait 25 % Z, en admettant que dans chaque fructification la moitié des basides ségregerait dans la première division et l'autre moitié dans la deuxième. Une fluctuation dans la proportion relative des deux modes de ségrégation entre les limites les plus larges (0 à 100 %) amènerait comme conséquence une variation dans la proportion de Z entre 0 et 50 %. Les résultats de Newton et surtout les nôtres resteraient encore inexplicables par cette hipothèse. Le quatrième type est donc aussi inadmissible.

Le sixième type nous donnerait 75 % Z, si l'on admet que la moitié des basides de chaque fructification ségrège d'après le mode II et l'autre moitié d'après le mode III. Une fluctuation dans la proportion relative des deux modes de ségrégation entre 0 et 100 % amènerait une variation dans la proportion de Z de 50 à 100 %. Cette façon de concevoir la réduction n'expliquerait ni les résultats de Kniep ni ceux de Hanna et de Brunswik. D'autre part la valeur moyenne de Z (75 %) s'éloigne considerablement de la plupart des résultats rapportés dans le Tableau XVI. Comme, en outre, il est possible de trouver une explication qui s'accorde mieux avec les résultats de l'expérience, le sixième type doit être aussi rejeté.

Il nous reste maintenant trois types, le deuxième, le cinquième et le septième, qui nous donnent tous les trois la même valeur pour Z (50 %). Ils nous semblent d'abord tous également probables. On va voir que ce n'en est pas ainsi, et qu'il est encore possible de mener plus loin cette méthode d'exclusion successive.

Le deuxième type (II) admet que dans toutes les basides la première division est équationelle, tandis que la deuxième est reductionelle. La proportion des tétrades bi- et tétrapolaires ne depend donc que de la position relative des deux paires d'allèles dans la deuxième division du noyau de la baside. *A priori* nous ne voyons aucune raison pour admettre que des facteurs d'ordre interne ou

externe puissent de quelque façon exercer une influence dans cette position relative. L'hasard seul doit déterminer cette position. Si l'on travaille avec un nombre suffisant de tétrades, on doit obtenir toujours des résultats qui s'accordent avec la valeur théorique 50 % Z. Il suffit de regarder le Tableau XVI pour se convaincre que ce deuxième type de ségrégation est inadmissible.

Les deux derniers types, le cinquième et le septième, nous donnent tous les deux le même résultat (50 %). Le cinquième est une combinaison des modes I et III ; le septième une combinaison des modes I, II et III. Une fluctuation entre les limites 0 et 100 % dans la proportion relative des basides dont la ségrégation se fait d'après les différents modes, nous amènerait dans les deux cas à une variation dans le pourcentage de Z entre 0 et 100. Si l'on admet la possibilité d'une telle fluctuation, chacun des deux types donnerait bien compte de tous les résultats rapportés dans le Tableau XVI. La méthode statistique semble donc ne pas permêttre l'exclusion d'un des deux types en faveur de l'autre. Mais il sera peut-être possible d'y arriver par d'autres chemins.

En principe, l'admission du cinquième type nous semble moins logique que celle du septième. En effet, d'après le cinquième type il y aurait, dans la même fructification, deux modalités différentes de concevoir la réduction ; tandis que dans une partie des basides les deux paires de facteurs se sépareraient dans la première division du noyau de la baside (I), dans les autres basides la ségrégation des deux paires de facteurs se passerait dans des divisions différentes, une paire se séparant dans la première division et l'autre paire dans la deuxième division (III). Dans ces conditions nous ne voyons pas de motif pour exclure *a priori* la possibilité de que les deux paires de facteurs se séparent simultanément dans la deuxième division du noyau de la baside (II), puisque le moment de la réduction ne dépend somme toute, que de la position relative des quatre éléments de chaque tétrade chromosomique dans la métaphase de la première division. Or le cinquième type implique déjà l'hypothèse que chaque tétrade chromosomique puisse se placer à la plaque équatorielle d'après les deux positions théoriquement possibles (cf. p. 22). Le septième type nous semble donc plus logique que le cinquième.

D'autre part, Miss Newton (26) a eu le soin de marquer la position relative des quatre spores de chaque tétrade. Le Tableau XVIII nous montre les résultats obtenus par cet auteur en comparaison

avec ceux qu'on devait attendre théoriquement d'après le cinquième et le septième type.

Newton se décide pour le type 5. Mais l'éxamen du Tableau XVIII nous montre clairement que le type 7 s'accorderait bien mieux avec

Type 5 (I et III) Résultats attendus	Résultats de Newton sur 47 tétrades	Type 7 (I, II, et III) Résultats attendus
23,5 : 23,5	Z : (X + Y) 25 : 22	23,5 : 23,5
10 : 10	Z (/) : Z (—) (En 20 Z) 8 : 12	6,7 : 13,3
7 : 0	X (—) : X (/) (En 7 X) 6 : 1	5,8 : 1,2
4 : 0	Y (—) : Y (/) (En 4 Y) 4 : 0	3,33 : 0,67

Tableau XVIII

ses résultats. En effet, non seulement il rendrait plus exactement compte de la proportion des tétrades Z (/) et Z (—), mais il expliquerait surtout la présence d'une tétrade X (/), impossible d'expliquer si les choses se passent d'après le type 5.

Il est vrai que les considérations de Newton et les nôtres reposent sur l'hypothèse que, dans chaque tétrade, les spores qui possèdent des noyaux frères (provenant d'un même noyau dans la deuxième division dans la baside), resteront l'un à côté de l'autre, hypothèse qui, pour le *Coprinus fimetarius*, n'est pas cytologiquement démontrée. Mais, pour d'autres Basidiomycètes, les choses se passent en réalité de cette façon; et d'autre part, la concordance des résultats de Newton avec ceux qu'on attendait théoriquement, si ce n'est pas une preuve, est tout de même, et malgré l'éxigüité des

tétrades étudiées, un argument de plus en faveur de la doctrine de que les spores sœurs doivent rester ensemble.

De tout ce que nous venons d'exposer on peut déduire, pour les espèces tétrapolaires d'Autobasidiomycètes, jusqu'à présent étudiées sous ce point de vue, les conclusions suivantes:

a) La ségrégation des deux paires de facteurs qui déterminent les conditions de copulation se fait indépendamment; il n'y a pas le moindre indice d'association (Linkage); chaque couple d'allélomorphes doit donc siéger sur une paire de chromosomes homologues;

b) La ségrégation de ces facteurs est simultanée avec la réduction chromatique et a lieu pendant les deux divisions consécutives du noyau diploïde de la baside;

c) La manière dont se fait la ségrégation des facteurs est incompatible avec l'hypothèse d'une réduction homogène, égale pour toutes les basides d'une fructification;

d) Avant la metaphase de la première division du noyau de la baside, les chromosomes doivent se fissurer longitudinalement, de telle sorte que chaque paire de chromosomes homologues forme une tétrade chromosomique; la position de chacune de ces tétrades, par rapport au plan équatorial de la cellule, dans la metaphase, peut être, en principe, quelquonque, de sorte que l'hasard seul déterminera, pour chaque paire de chromosomes indépendamment, si la première division va disjoindre des chromosomes entiers ou seulement des moitiés, c'est à dire, si elle va agir comme réductionelle ou comme équationelle vis-à-vis de chaque tétrade; ainsi, pour les différentes basides d'une même fructification, la disjonction des deux paires de facteurs se fera, pour les uns dans la première division du noyau de la baside, pour d'autres dans la deuxième, tandis que pour d'autres encore, la première division séparera une paire de facteurs et la deuxième l'autre paire; la proportion des basides dont la ségrégation se fait d'après ces trois différents modes peut varier, pour chaque espèce, dans de très larges limites et semble être, pour une même espèce, dépendante de conditions extérieures; la nature de ces conditions et son influence sur la position des tétrades chromosomiques n'a pas encore pu être déterminée pour les Autobasidiomycètes (1).

---

(1) Pour des espèces hétérothalliques bipolaires d'*Ustilago*, Hütig (31), élève lui aussi de Kniep, a réussi à démontrer l'influence de la température sur la division

Les conclusions d'un travail récent de Wakayama (30) semblent être en contradiction avec ce que nous venons d'exposer, puisque, écrit il, «the writer's présent observations have, however positively established the fact that the first mitosis in the basidium is the hetherotypic division, and that the homotypic mitosis follows it, giving rise to four basidiospore nuclei». Mais il ajoute un peu plus loin: «With the exception of *Mycena holmotopoda,* homotypic mitosis follows immediately after the first division without interkinesis, and gives rise to four daugther nuclei. Whether or not the longitudinal splitting of chromosomes already took place during the first meiotic division is almost impossible to say on account of the minuteness of chromosomes».

Mais si la fissure des chromosomes avait paru pendant la prophase de la première division, question que l'auteur n'a pu résoudre par des méthodes cytologiques (1), alors «the fact so positively established that the first division in the basidium is the heterotypic division» nous semblerait plutôt une conclusion prématurée et trop hardie. En effet, si les chromosomes homologues sont de même taille et se présentent déjà fissurés dans la metaphase, nous croyons que le problème de la position des tétrades chromosomiques par rapport à l'équateur cellulaire, est pratiquement impossible à résoudre par des méthodes morphologiques. Nous ne voyons aucune contradiction entre les conclusions auxquelles nous avons été amenées, par des méthodes génétiques, et celles qu'on peut sûrement inférer des investigations cytologiques de Wakayama.

---

de réduction. La ségrégation des allèles peut aussi bien se faire dans la première que dans la deuxième division du noyau diploïde de la spore; des températures élevées favorisent la ségrégation dans la deuxième division, tandis que de basses températures favorisent au contraire la ségrégation dans la première division.

(1) Dans les figures même de l'auteur il nous semble apercevoir des indices d'une fissure longitudinale des chromosomes avant la metaphase (cf. par exemple les figs. 95, 96 et 98, p. 384, loc. cit.).

CHAPITRE IV

Les copulations illégitimes

Nous avons déjà eu, au commencement de ce travail, l'occasion de parler de ce type anomal de réaction. Des copulations illégitimes ou «Durchbrechungskopulationen», ainsi nomées par les auteurs allemands, sont celles qui ne se soumettent pas à la «Loi de Kniep», c'est à dire, que des mycéliums ayant un facteur commun de copulation ne doivent pas donner une réaction positive.

Puisque, pour Kniep, l'apparition d'anses dans des formes hétérothalliques est un symptome irréfutable de la transformation de l'état de mycélium primaire dans celui de mycélium secondaire, la copulation illégitime serait donc caracterisée par l'apparition d'anses dans des croisements de mycéliums haploïdes ayant un facteur commun de copulation. Ainsi, dans les espèces bipolaires, deux mycéliums dont l'analyse faite avec les tests aurait prouvé qu'ils avaient tous deux le même facteur A (ou a) pourraient, en étant croisés, produire, mais pas toujours, un mycélium avec plus ou moins d'anses. De même, dans les espèces tétrapolaires, deux mycéliums dont l'analyse aurait prouvé qu'ils possedaient un facteur commum A, par exemple, (ou a, ou B, ou b) auraient pu également produire, en étant croisés, en certains cas, mais pas toujours, un mycélium avec plus ou moins d'anses.

Plusieurs auteurs se sont rendus compte de ces exceptions à la Loi de Kniep — Kniep lui-même, Brunswik, Vandendries, et bien d'autres — et cela en plusieurs espèces d'hymenomycètes, aussi bien bipolaires que tétrapolaires. Le premier soin des investigateurs qui se sont occupés de ce sujet fut, cela va sans dire, de vérifier si de telles irrégularités obéissaient à des lois déterminées.

Depuis lors on put aisément constater que la tendance à la production de copulations illégitimes variait assez largement d'espèce à espèce. Ainsi donc, dans les espèces bipolaires, les copulations illégitimes sont très rares dans le *Coprinus disseminatus*, p. ex. (Vandendries) et très fréquentes dans le *Panaeolus separatus* (Vandendries). Pour les espèces tétrapolaires elles sont assez rares dans le *Copri-*

nus fimetarius, bien plus fréquentes cependant dans le *Coprinus picaceus* (Brunswik, 24).

D'un autre côté, on a vérifié (Brunswik, Kniep, Vandendries) que dans la même espèce, la tendance à la production de copulations illégitimes n'était pas indépendante de la nature du facteur possédé en commun. Ainsi, dans des formes bipolaires, les copulations illégitimes produites entre des mycéliums *A* étaient, supposons-le, toujours en plus grand nombre que celles qui se produisaient entre des mycéliums *a* (ou vice-versa, puisque l'atribuition de ces facteurs à chacun des groupes en est tout-à-fait arbitraire). La répulsion des mycéliums du même nom aurait donc différé pour chacun des facteurs.

En faisant tous les croisements possibles entre *n* mycéliums, provenant de *n* spores de la même fructification, et en les ordonnant ensuite d'après leurs réactions, on aurait dû obtenir en principe, pour les formes bipolaires, un tableau à quatre rectangles, deux d'entre eux, rien qu'avec des signes positifs, et les deux autres, rien qu'avec des signes négatifs, disposés en diagonale

	A	a
A	−	+
a	+	−

Tableau XIX

Les copulations illégitimes sont dénoncées par l'apparition de signes positifs dans les rectangles où il n'aurait dû y apparaître que des négatifs. Or l'expérience nous montre que, normalement le nombre de signes positifs dans l'un des cadrans négatifs est plus élevé que dans l'autre. Puisque l'attribuition des symboles *A* e *a* aux mycéliums respectifs est tout-à-fait arbitraire, tout ce que l'on peut affirmer jusqu'à présent c'est que le degré d'incompatibilité des mycéliums qui possèdent un facteur commun dépend de la nature de ce facteur. (*Panaeolus separatus, P. campanulatus*, etc.). Pour les formes tétrapolaires, Brunswik, qui a étudié attentivement ce problème sur plusieurs espèces, est arrivé à la conclusion suivante, verifiée et confirmée depuis par d'autres auteurs: Les copulations

illégitimes ne sont possibles que par la communité de facteurs de l'une des deux paires d'allèles; ainsi

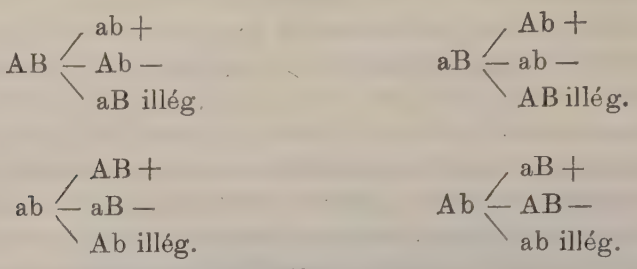


Tableau XX

L'existence en commum de l'un des facteurs, que Brunswik a désigné arbitrairement par *A* ou *a*, aurait empêché la moindre réaction; par contre, la communité de *B*, ou *b*, aurait déjà permis, en certains cas, une copulation illégitime.

Cependant il est certain que Brunswik, lui-même, a trouvé quelques exceptions à cette règle, auxquelles, d'ailleurs, il n'a fait aucune mention. Ainsi pour le *Coprinus fimetarius*, les deux mycéliums n.ºs 16 et 18 du Tabl. 21 — page 63 (Brunswik, 24) donnent une réaction positive tout en ayant le facteur commun A (16 = AB, 18 = Ab). Un peu plus loin, dans le Tabl. 23, page 67, il est encore question de ce même *C. fimetarius*, et les trois mycéliums n.ºs 12, 14 et 15, appartenant tous au même groupe, car ils donnent tous une réaction positive normale avec 6, donnent à leur tour des réactions illégitimes avec des mycéliums complémentaires (12 et 14 avec 5; 15 avec 1 et avec 9). Deux de ces quatre copulations illégitimes le seront necéssairement par communauté de *A* ou de *a*. L'auteur passe outre, sans y faire cependant la moindre allusion; il ne fait qu'ajouter que, les quatre réactions répétées, les deuxièmes, 15×1 et 15×9, ont toujours eu un résultat négatif, tandis que les premières 12×5 et 14×5 ont continué de donner des copulations illégitimes.

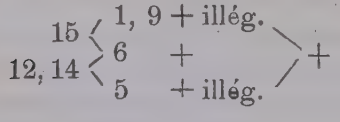


Tableau XXI

Les prémiers croisements

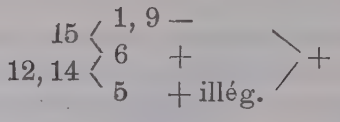


Tableau XXII

Les seconds croisements

Ainsi, quelles que soient les formules que l'on veuille attribuer aux deux groupes de mycéliums complémentaires (5 et 1, 9) il y aura toujours deux des quatre réactions illégitimes, qui le seront, elles aussi, par communauté de *A* ou de *a*.

Les croisements 12×5 et 14×5, répétés, ont continué à donner des réactions illégitimes ayant des pseudo-anses caractéristiques. Malgré cela, l'une des cultures a fructifié bientôt après en produisant deux fructifications d'un aspect absolument normal (!). L'auteur a récueilli les spores des deux pour en faire une analyse ultérieure. Malheureusement, nous n'avons trouvé dans les œuvres de Brunswik aucune autre mention sur la descendance de ces fructifications, dont l'analyse aurait eu tellement d'intérêt pour l'éclaircissement des copulations illégitimes.

Les auteurs qui depuis Brunswik ont étudié cette question ont généralement confirmé l'assertion que les copulations illégitimes ne sont possibles que par communauté de facteurs de l'une des paires (celle que Brunswik appela B, b).

En travaillant avec *Coprinus fimetarius,* nous avons obtenu en 1.700 croisements, 49 copulations illégitimes. De celles-ci, une seule a fait exception à la loi de Brunswik, puisque les deux mycéliums qui ont donné une réaction positive illégitime avaient respectivement les formules AB et Ab. Toutes les autres étaient illégitimes par communauté de B ou de b.

En travaillant avec *Ustilago longissimus* et en séparant les «Suchfaden» des «Wirrfadentyp», Bauch (30) parvint à mettre en évidence, pour cette espèce une tétrapolarité sexuelle, masquée par l'apparition régulière de réactions positives illégitimes (les Wirrfadenkopulationen), parmi des haplontes qui possédaient en commun les facteurs de l'une des paires d'allèles (celle que Bauch a arbitrairement appelé Aa).

Jusqu'à présent, que je le sache, Oort (30) seul a affirmé que les copulations illégitimes (caractérisées par l'apparition d'anses ou de pseudo-anses dans les croisements) sont également possibles par la communauté de l'un des facteurs quel qu'il soit, conclusion à laquelle l'auteur a été amené par ses investigations sur ce même *Coprinus fimetarius,* si soigneusement travaillé déjà par Brunswik, nous-mêmes et bien d'autres. Oort porte plus loin son affirmation en exprimant même la conviction que le fait de trouver quelques anses dans un croisement quelconque n'est peut-être qu'affaire de patience, car,

d'après lui, en les cherchant bien, on les y trouvera presque toujours ! (p. 125 et 126; «Vielleicht wäre es nach sehr langem Suchen möglich gewesen, in den meisten, vielleicht in allen Kombinationen einige Schnallen (±) aufzufinden» !).

D'après notre expérience, l'apparition de copulations illégitimes dépend essentiellement de deux causes :

1.° L'existence en commun du facteur B ou b;

2.° L'âge des mycéliums croisés; plus ils sont jeunes, plus ils sont enclins à la production de copulations illégitimes. On dirait que chez les champignons aussi bien que chez les hommes, la jeunesse ne respecte pas assez les préceptes établis en matière de législation conjugale !

Les tableaux n.ºs XXIII, XXIV et XXV nous montrent les résultats que nous avons obtenus dans les croisements de quatre tétrades de *Coprinus fimetarius,* dans toutes les combinaisons possibles et avec trois des tests. L'isolement et la germination des spores ont été obtenus par la méthode décrite dans le chapitre sur technique (germination en goutte pendante suivie de répiquage sur gelose). Les croisements des mycéliums de chaque tétrade entre eux, avec ceux des autres tétrades, et avec les tests aussi, ont eu lieu aussitôt que le développement des mycélums l'a permis (5 jours après le répiquage).

Les tableaux montrent: 1.° Que quand on fait des croisements de mycéliums de 5 jours, entre eux, des copulations illégitimes apparaissent dans toutes les tétrades; 2.° Que ces copulations illégitimes entre un jeune mycélium et un vieux mycélium (les mycéliums tests) sont moins fréquentes que celles qui se produisent entre deux jeunes mycéliums (en voilà un autre point de contact avec la psychologie humaine !); 3.° Que dans les copulations positives normales de jeunes mycéliums, des mycéliums secondaires apparaissent très fréquement accompagnés d'un grand nombre d'oïdies; 4.° Finalement que, pour le cas que nous intéresse, toutes les copulations illégitimes disparaissent quand on répète ces croisements deux mois plus tard.

Nos investigations confirment donc les points de vue de Brunswik et de Bauch: l'incompatibilité absolue, ou presque, entre des mycéliums qui renferment le facteur commun A, ou a; l'incompatibilité parciale à l'égard des facteurs B et b et qui s'accentue progréssivement avec l'âge des mycéliums.

Le plus souvent, les copulations illégitimes sont caractérisées

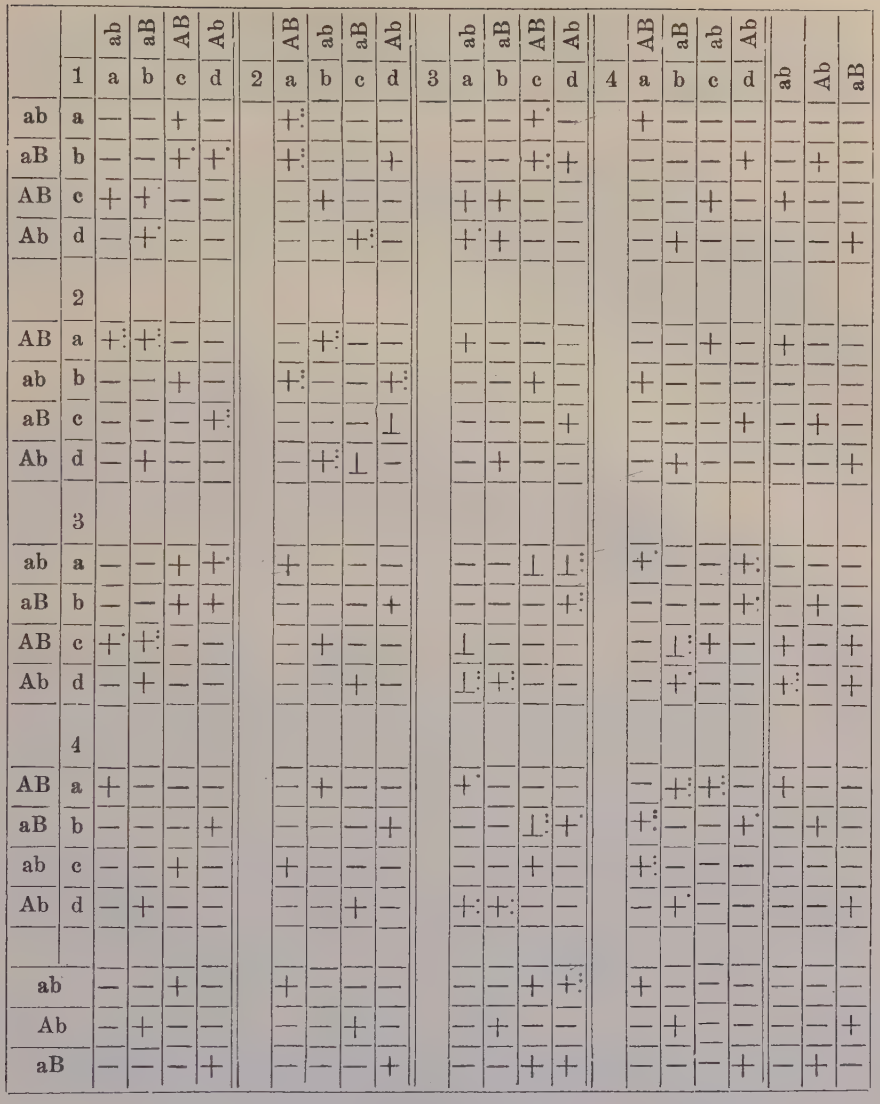


Tableau XXIII

Ce tableau montre le résultat des croisements de mycéliums de 5 à 8 jours de quatre tétrades de *Coprinus fimetarius* entre eux dans toutes les combinaisons possibles et avec trois des tests. Les points placés à droite des signes positifs, indiquent une quantité plus ou moins grande d'oïdies dans les mycéliums secondaires. Le signe ⊥ signifie que l'on ne trouve dans les croisements que des pseudo-anses. Les mycéliums de chaque tétrade à l'âge indiquée ci-dessus, croisés entre eux ont toujours produit de nombreuses copulations illégitimes, mais, rien que par la communauté de B ou b.

par la continuation de la production d'oïdies après l'apparition des anses et par la formation d'anses incomplètes (les «Pseudoschnallen» de Brunswik), c'est à dire, des anses qui n'aboutissent jamais

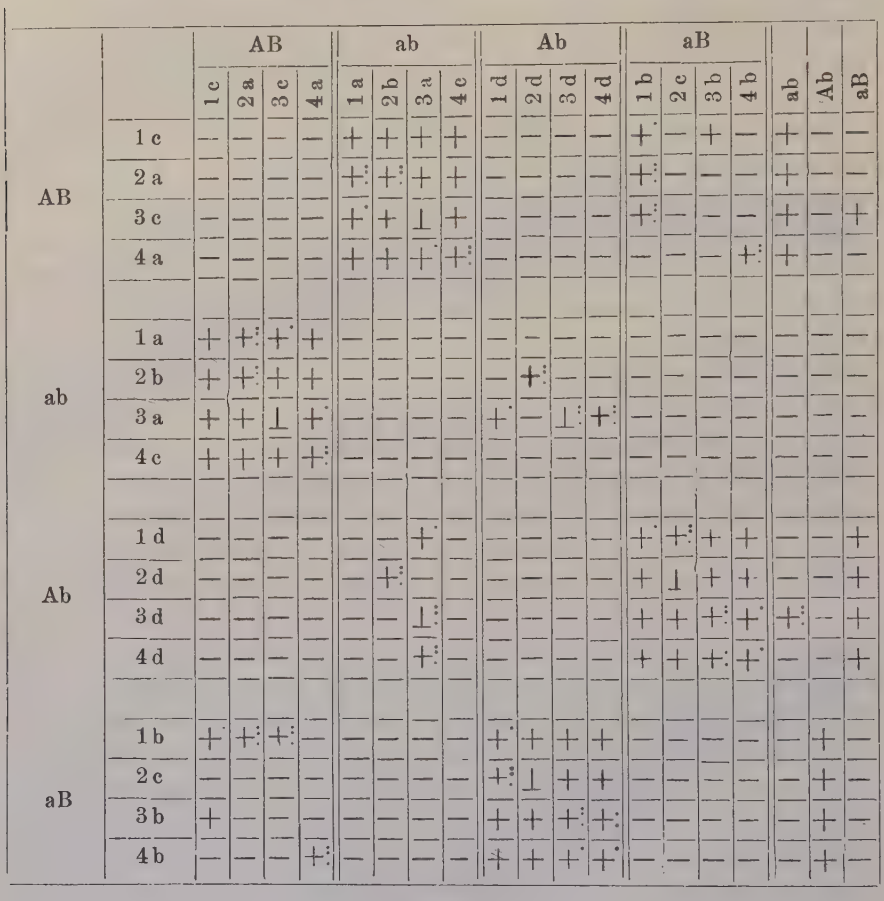


Tableau XXIV

Ce tableau réproduit les croisements du tableau précédent, les mycéliums y étant cependant ordonnés d'après leurs affinités. Les copulations illégitimes n'apparaissent que dans des cadrans détérminés, dans ceux où les mycéliums possèdent en commun le facteur B, ou b. Avec les tests, les copulations illégitimes sont bien plus rares.

à une communication avec la cellule basale; leur aspect fait presque toujours soupçonner qu'il s'agit de copulations illégitimes. Il y a néanmoins des cas, où il est impossible de distinguer les deus types de copulation. D'abord les mycéliums secondaires, provenant de

copulations normales, présentent parfois des caractèristiques de réactions anormales (oïdies et pseudo-anses); puis, des copulations illégitimes peuvent apparaître avec toutes les caractéristiques des

		AB				ab				Ab				aB						
		1 c	2 a	3 c	4 a	1 a	2 b	3 a	4 c	1 d	2 d	3 d	4 d	1 b	2 c	3 b	4 b	ab	Ab	aB
AB	1 c	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−
	2 a	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−
	3 c	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−
	4 a	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−
ab	1 a	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	2 b	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	3 a	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	4 c	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Ab	1 d	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	+
	2 d	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	+
	3 d	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	+
	4 d	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	+
aB	1 b	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
	2 c	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	−
	3 b	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	−
	4 b	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	−

Tableau XXV

Ce tableau montre les résultats des croisements des deux tableaux anterieurs, répétés, deux mois après. Toutes les copulations illégitimes sont disparues. Le tableau présente l'aspect tétrapolaire normal.

mycéliums secondaires normaux (sans oïdies et n'ayant que des anses fermées). Malgré tout, les cas douteux que nous n'avons pas pu resoudre ont été relativement rares. Nous n'avons fait, presque

exclusivement que des analyses de tétrades, en croisant les quatre mycéliums entre eux et avec les tests. Ainsi, une copulation illégitime quelconque, difficile à diagnostiquer par l'aspect du mycélium était presque toujours mise en évidence par la conduite sexuelle des trois autres mycéliums. On pourra plus facilement se rendre compte de de ce que nous venons d'exposer par ces quelques exemples qui suivent. La tétrade 10 (1.ère Série) a donné le tableau suivant

10	a	b	c	d	AB	ab	Ab	aB		
a	—	—	—	+	—	+	—	—	=	AB
b	—	—	+	+	—	—	—	+	=	Ab
c	—	+	—	—	—	—	+	—	=	aB
d	+	+	—	—	+	—	—	—	=	ab

Tableau XXVI

Nous ne sommes pas arrivés à distinguer laquelle des trois réactions a × d, b × c et b × d était l'anormale. Elles se présentaient toutes sans oïdies, elles étaient toutes aussi pourvues d'anses complètes et nombreuses. L'analyse faite avec les tests a cependant denoncé l'illégitimité de b × d. En effet, en répétant les croisements, deux semaines après, b × c et a × d ont continué positives, tandis que b × d a continuellement été négative.

La tétrade 38 (2ème Série A) a donné le tableau suivant:

38	a	b	c	d	AB	ab	Ab	aB		
a	—	+	—	—	+	—	+	—	=	ab
b	+	—	+	—	—	+	—	—	=	AB
c	—	+	—	+	—	—	+	—	=	aB
d	—	—	+	—	—	—	—	+	=	Ab

Tableau XXVII

b × c semblait normale; la réaction de b et c avec les tests est venue montrer le sexe des deux mycéliums et dénoncer par conséquence l'illégitimité de b × c. a × Ab clairement illégitime.

46	a	b	c	d	AB	ab	Ab	aB		
a	—	+	—	—	—	—	—	+	=	Ab
b	+	—	+	—	—	—	+	—	=	aB
c	—	+	—	+	—	+	—	+	=	AB
d	—	—	+	—	+	—	—	—	=	ab

Tableau XXVIII

b × c semblait aussi normale que b × a. Le croisement avec les tests a permis de déterminer avec toute la rigueur le sexe de a, b et d, et, par déduction, celui de c.

D'ailleurs c × aB avait un aspect illégitime.

50	a	b	c	d	AB	ab	Ab	aB		
a	—	—	+	—	—	+	—	+	=	Ab
b	—	—	—	+	+	—	—	—	=	ab
c	+	—	—	+	—	—	—	—	=	aB
d	—	+	+	—	—	+	—	—	=	AB

Tableau XXIX

c × d illégitime aussi bien que a × ab.

Dans la deuxième série C la tétrade 20 a donné une réaction très curieuse

20	a	b	c	d	AB	ab	Ab	aB		
a	—	—	+	+	—	+	—	—	=	AB
b	—	—	+	+	—	—	—	+	=	Ab
c	+	+	—	—	+	—	—	—	=	ab
d	+	+	—	—	—	—	+	—	=	aB

Tableau XXX

Les deux copulations illégitimes a × d et b × c, donnent au tableau un aspect de bipolarité, qui après tout, ne fait que déguiser une tétrapolarité que seuls les croisements avec les tests ont permis de mettre en évidence.

La vérification de ce que les copulations illégitimes sont bien plus rares dans les croisements avec les tests à cause de l'âge de ceux-ci, nous a porté, par économie de temps et de travail, à supprimer en quelques cas les croisements des mycéliums de chaque tétrade entre eux. En employant ce procédé il est presque toujours possible de détérminer rigoureusement le type de la tétrade. Nous allons mentionner les cas où des difficultés ont surgi. Ainsi donc dans la tétrade 29 — 2ème Série C.

29	AB	ab	Ab	aB		
a	+	—	+	—	=	ab
b	+	—	—	—	=	ab
c	—	+	—	+	=	AB
d	—	+	—	+	=	AB

Tableau XXXI

Trois copulations illégitimes sont apparues dans les croisements avec les tests (a × Ab, c × aB e d × aB). Leur aspect a aîsement permis de distinguer et d'identifier en toute sûreté, la tétrade.

Il n'est plus arrivé de même avec les tétrades n.os 25 e 33 (2ème Série C). Pour la tétrade 25 il était impossible d'y distinguer les réactions illégitimes et les normales.

25	AB	ab	Ab	aB		ou		
a	—	+	—	+	=	Ab		AB
b	+	—	+	—	=	aB		aB
c	—	—	—	+	=	Ab		Ab
d	+	—	—	—	=	aB		ab

Tableau XXXII

Il s'agissait peut-être aussi bien d'une tétrade bipolaire que tétrapolaire. L'excessive accumulation de travail ne nous a pas permis de répéter immédiatement les réactions; les mycéliums sont morts avant qu'on ait pu faire le repiquage, et l'on n'a pas pu profiter de la tétrade pour les statistiques.

33	AB	ab	Ab	aB		ou	
a	—	—	+	—	=	aB	aB
b	+	—	+	—	=	aB	ab
c	—	+	—	+	=	Ab	AB
d	—	—	—	+	=	Ab	Ab

Tableau XXXIII

La tétrade n.° 33 a donné aussi deux copulations illégitimes avec un aspect très normal qui ne les faisait en rien distinguer des autres. Pour la même raison à laquelle nous venons de faire allusion plus haut, il a été impossible de répéter les croisements et la tétrade n'a pas pu, non plus, être utilisée pour des effets statistiques. Ce n'est que pour ces deux cas, cependant, qu'il ne nous a pas été possible d'établir en toute sûreté le type des tétrades.

Pour ce qui concerne la fréquence des copulations illégitimes relativement au nombre des croisements, nous avons obtenu les résultats qui suivent: Dans les croisements de mycéliums de chaque tétrade entre eux (âge moyenne des mycéliums de 5 à 10 jours) il y a eu relativement au nombre global de croisements 3,8 % de copulations illégitimes; dans les croisements de mycéliums de chaque tétrade avec les tests, il y a eu 2,4 % de copulations illégitimes (les mycéliums des tétrades âgés de 7 à 14 jours; les tests âgés au moins de 30 jours).

a) Descendance des copulations illégitimes

Pour qu'une rigoureuse interprétation scientifique du phénomène des copulations illégitimes puisse être faite, il se présente dès lors à l'esprit le besoin de faire l'analyse génétique de leur descendance. Il arrive cependant que la plupart des auteurs qui se sont occupés de ce sujet ne sont pas parvenus à faire fructifier les mycéliums nés

de ces croisements. Il est vrai que nous n'avons fait à cet égard la moindre investigation systématisée; mais dans nos cultures et nos croisements, réalisés d'ailleurs dans d'autres buts, jamais des fructifications ne sont survenues comme conséquence de copulations illégitimes; par contre elles étaient fréquentes dans les copulations normales. De sorte que les copulations illégitimes ont été longtemps jugées stériles.

Je ne connais que trois auteurs, qui jusqu'à présent aient obtenu la descendance de copulations illégitimes, et qui les aient analysées — Brunswik, Vandendries et Oort. Cependant il s'agit de trois cas tout-à-fait différents aussi bien par leur nature, que, il ne va sans dire, par l'interprétation théorique qu'on puisse leur donner. Ce qui est pourtant curieux c'est que Oort seul s'est aperçu de la portée de sa découverte; il en a d'ailleurs fait une exposition nette et donné une interprétation dont la déduction est bien faite, bien que basée sur un nombre d'observations assez restreint.

Rendons-nous compte en quoi consistent ces trois cas et comment il est possible de les interpréter; et, pour que l'exposition soit plus commode, commençons par les observations d'Oort, les dernières en date.

Oort a fait le croisement de mycéliums monospèrmes de *Coprinus fimetarius* entre eux et, en les associant par leurs affinités, il a obtenu un tableau du type suivant

	AB	Ab	aB	ab
AB	− − − −	± − − ⊜	± − − ±	+ + ⊕ +
Ab	± − − ⊜	− − − ±	+ + ⊕ +	± − − ⊜
aB	± − − ±	+ + ⊕ +	− − − −	− − − ⊜
ab	+ + ⊕ +	± − − ⊜	− − − ⊜	− − − −

Tableau XXXIV

Reproduction simplifiée du Tableau 1 de Oort. ⊕ signifie des fructifications diploïdes; ⊜ signifie des fructifications haploïdes; ± signifie les quelques anses qui apparaissent de temps en temps dans les hifes.

Normalement les signes positifs, résultant des croisements des mycéliums complémentaires n'auraient dû apparaître sur le tableau que dans la diagonale qui descend de droite à gauche. Pourtant outre ceux-ci l'auteur marque des signes ± dans presque tous les autres cadrans, ce qui veut dire qu'il s'agit de l'apparition de plus ou moins d'anses dans des croisements de mycéliums qui ont en commun les facteurs B, ou b, ou A; une fois même l'auteur signale l'apparition de quelques anses en un croisement de deux mycéliums ayant tous deux la formule Ab, c'est à dire ayant deux facteurs communs; ce cas, que personne n'a jamais rencontré avant, a besoin, à notre avis, d'une confirmation ultérieure. Seuls, les croisements de mycéliums qui ont le facteur *a* en commun sont dépourvus d'anses. Cependant, d'après l'analyse du tableau, nous nous rendons compte que la tendance à la fructification est très variable dans les différents croisements. Les croisements positifs de mycéliums complémentaires n'ont pas fructifié tous pendant le temps qu'ont duré les observations (32 jours). Pour les croisements négatifs, plusieurs d'entre eux ont fructifié en donnant des fructifications haploïdes, qu'un simple coup d'oeil suffisait à distinguer, mais ces mêmes croisements négatifs n'ont pas tous fructifié, et les fructifications haploïdes n'apparaissent qu'en certains cadrans (AB×Ab, Ab×ab, aB×ab), autrement dit, par communauté de A ou de a; rien qu'une fois par communauté de b; jamais par communauté des deux facteurs. Le plus curieux encore, c'est que seuls les mycéliums dépourvus d'anses, peuvent produire des fructifications haploïdes; des mycéliums où ± d'anses apparaissent ne fructifient jamais.

La descendance de ces fructifications haploïdes a depuis été étudiée par Oort. Dans des cultures polyspèrmes les spores de ces mêmes fructifications produisent presque toujours des mycéliums avec ± d'anses; quelques'uns produisent des fructifications que l'auteur nomme des fructifications haploïdes, de par leur aspect certes, mais dont il n'a pas étudié la descendance; d'autres sont stériles.

Les cultures monospèrmes des fructifications haploïdes ne produisent que des mycéliums de deux types, en reproduisant les ascendants. Ainsi donc, si l'on constate la formation de fructifications haploïdes dans un croisement aB×ab, les mycéliums produits par les spores de ces fructifications appartiennent, les uns au groupe aB, d'autres au groupe ab (10 spores analysées); mais chaque baside ne produit que des spores de l'un des types (une seule baside analysée).

Les fructifications haploïdes sont donc des chimères, c'est à dire des associations de deux mycéliums primaires pour former une fructification mixte dont chaque mycélium produit des basides uninucléées indépendantes entre elles.

Plus loin (p. 126 et suivantes) l'auteur reparle de copulations illégitimes apparues en des cultures bispèrmes dont les spores proviennent de fructifications haploïdes. Les conditions sont ainsi les plus favorables pour la production de copulations illégitimes puisque les mycéliums sont mis en présence les uns des autres depuis la germination des spores respectives. Dans les trois seuls croisements que l'auteur a obtenu (tous ab $\times$ aB) il apparaît toujours $\pm$ d'anses, mais restreintes à une partie du mycélium. Des repiquages faits sur la partie du mycélium dépourvue d'anses donnent des mycéliums haploïdes normaux; le repiquage fait sur la partie où l'irrégularité est apparue, provoque de nouveau la production de mycéliums ayant une portion periphérique haploïde normale et une tache centrale réduite, mais portant assez grande quantitée d'anses («ziemlich zahlreiche Schnallen», p. 130). Des repiquages sucessifs ont toujours produit pour Oort le même résultat, c'est à dire, des mycéliums haploïdes a la périphérie avec une petite tache portant des hifes pourvues d'anses dans le centre. Ces mycéliums, ajoute l'auteur, n'ont donné que des fructifications haploïdes ou n'ont produit que des ébauches de fructifications, et il les a considérées haploïdes rien que par leur aspect. Bref, ce qui s'ensuit donc, d'après les investigations de Oort, ce nous semble, c'est que les copulations illégitimes qu'il a trouvées ne fructifient pas ou bien ne donnent que des fructifications haploïdes, des chimères; dans la génération suivante celles-ci produisent des spores de deux types seulement, dans des basides différents. L'auteur n'a pas considéré l'aspect cytologique de ce problème.

Tout-autre est le cas de Brunswik (24, p. 59 et 60). Parmi les descendants d'une fructification synthétique (cela veut dire, obtenue dans le laboratoire par le croisement de deux haplontes dont les sexes étaient connus, ainsi que leurs ascendants) Brunswik a obtenu deux mycéliums, qui tout en ayant necéssairement un facteur commun, ont pourtant donné, étant croisés, une réaction positive. Il faut absolument croire qu'une telle réaction positive ne pourrait qu'être une copulation illégitime. Le croisement des deux mycéliums en question (Be — Fl / 1 et Be — Fl / 14) avec les tests et avec

le restant des mycéliums de la même fructification a démontré qu'ils appartenaient à deux groupes différents mais pas complémentaires ; ils avaient donc un facteur commun (B) et les formules des deux mycéliums seraient 1 = aB, 14 = AB. Des anses n'ont plus apparu en répétant le croisement 1 × 14, six fois de suite. Néanmoins, la copulation illégitime issue du premier croisement a donné neuf fructifications, anormales, sessiles, c'est-à-dire, sans l'allongement caractéristique du pédicule. L'auteur a isolé 42 spores de l'une de ces fructifications. Quelques'uns des mycéliums qui sont issus de ces spores montrent encore une croissance anormale ; huit d'entre eux périssent quelques jours après sans qu'on ait pu les utiliser pour des croisements ; douze autres montrent une croissance rachitique et seuls les vingt deux qui restent se développent normalement. Brunswik a croisé ces trente quatre mycéliums *entre eux et avec les tests et a encore obtenu une ségrégation en quatre groupes !*

Schématiquement:

$$\left.\begin{matrix} 1 = aB \\ \times \\ 14 = AB \end{matrix}\right\} \text{Aa BB} \left\{\begin{matrix} AB \\ ab \\ Ab \\ aB \end{matrix}\right.$$

Deux mycéliums ayant un facteur commun donnent, par croisement, un mycélium pourvu d'anses (1) qui ne peut avoir plus que trois facteurs différents. Les fructifications issues de ce mycélium secondaire, produisent, dans la génération suivante, quatre groupes d'haplontes, ce qui implique necéssairement la présence de *deux paires de facteurs*. Si le mycélium secondaire qui a donné la fructification n'avait que trois de ces facteurs, comment le quatrième est-il apparu ? D'où vient le facteur b qui ne pouvait pas exister dans le mycélium de la fructification ?

Brunswik a tiré la conclusion, et à juste titre, que l'apparition de quatre groupes d'haplontes exclut l'hypothèse d'une fructification haploïde, même sans avoir fait l'étude cytologique, soit du mycélium résultant de ce croisement, soit des basides de la fructification. Et il ajoute :

«Der aus einer Durchbrechungskopulation — illegitim — entstan-

(1) L'auteur ne dit pas s'il s'agissait d'anses normales ou pseudo-anses.

dene Diplofruchtkörper Be — F_2 zeigt demnach verschiedene auffällige, sonst nie beobachtete Korrelationsstörungen (keine Stielstreckung, kümmerliche Keimmyzelien, die besonders eine Haplontengruppe bettreffen (1), bietet jedoch genetisch nichts Neues (kein Mutant, kein teilweiser Homozygot) gegenüber den normalen, absoluten Heterozygoten Fruchtkörper dieser reinen Linie (Be — F_2 = = Be — F_1 !)».

Génétiquement il n'y a de nouveau qu'un facteur qui n'existait en aucun des deux ascendants !

Il faut croire que Brunswik n'a pas fait grande attention à cette découverte ; il affirme que, génétiquement cette fructification anormale n'offre rien de nouveau, si on la compare aux normales, puisque, toutes deux, elles ségrèguent en quatre groupes ; il ne se préoccupe ni ne discute l'origine du facteur qui apparait pour la première fois ; il ne nous présente pas des tableaux avec le résultat des croisements des mycéliums issus de la copulation illégitime, entre eux et avec les tests ; il n'a pas fait l'isolement de tétrades de cette fructification anormale pour voir comment, pour chaque baside, la ségrégation avait lieu ; il n'a pas suivi, non plus, la descendance de cette copulation illégitime en des générations successives, ce que d'ailleurs, aurait été bien intéréssant. En analysant en de successives générations la conduite des mycéliums possédant le nouveau facteur b, il serait peut-être impossible de résoudre le problème de l'origine de ce facteur, mais on pourrait peut-être éclairer d'un nouveau jour la nature des relations entre b et B, et très probablement vérifier s'il existait quelque rapport entre l'apparition de ce facteur nouveau et l'existence de mycéliums rachitiques ou inviables (lebensunfähig). Malgré toute l'imperfection que l'on puisse reprocher à l'investigation de Brunswik, in faut se rendre à l'évidence qu'il parvint à faire fructifier une copulation illégitime et qu'un nouveau facteur est apparu dans la descendance de celle ci. L'auteur ne discute pas ce fait extrêmement curieux et l'on dirait qu'il ne s'est même pas aperçu de son importance, puisqu'il affirme que génétiquement la fructifica-

(1) L'auteur a remarqué que les quatre groupes d'haplontes apparaissent dans les proportions de 10 : 8 : 13 : 3, et que les trois mycéliums du dernier groupe appartenaient aux plus rachitiques avec lesquels il a encore été possible d'obtenir des croisements ; de la il a conclu que les huit mycéliums qui avaient péri avant les croisements appartenaient probablement au même groupe.

tion illégitime, n'offre rien de nouveau. Pour nous l'affaire peut avoir deux explications aussi plausibles l'une que l'autre.

a) Les deux mycéliums 1 et 14 ont eu en effet la constitution génétique aB et AB; de leur accouplement est issu un mycélium diploïde anormal, portant des dicaryons, de la formule aB + AB. À un moment donné du développement de la fructification, la mutation de B en b aurait peut-être eu lieu, et le résultat en aurait été la formation d'un premier dicaryon ab + AB; puis, des basides normales et une ségrégation en quatre types de spores seraient issues de la descendance de ce premier dicaryon.

Cette explication est basée sur le fait que l'on a déjà observé des mutations dans les facteurs déterminants de la copulation en bien d'autres champignons, des mutations qui retombent fréquemment sur des valeurs de ces facteurs déjà connus; là, la mutation d'un facteur dans son allèle aurait eu lieu (in sich selbst Mutation); d'après cette explication on ne peut cependant se rendre compte de ce qui aurait déterminé les anomalies de croissance dans quelques uns des mycéliums descendants.

b) Les deux mycéliums 1 et 14 n'auraient peut-être pas eu les formules que nous leur avons atribuées, mais 1 = aB et 14 = ABb. Ce mycélium 14 aurait ainsi été aneuploïde, résultant d'une réduction anormale du noyau diploïde de la baside. La première division de ce noyau aurait été équationnelle pour les deux paires de facteurs; dans une deuxième division les deux noyaux se seraient comportés d'une façon différente; dans l'un d'eux la division aurait été réductionnelle pour les deux paires de facteurs, et de là deux noyaux normaux (AB et ab p. ex.); dans l'autre noyau la 2ème division aurait été réductionnelle pour l'une des paires de facteurs (Aa) et équationnelle une fois de plus pour l'autre paire (Bb).

$$\text{Aa Bb} \begin{cases} \text{Aa Bb} \begin{cases} \text{AB} \\ \text{ab} \end{cases} \\ \text{Aa Bb} \begin{cases} \text{ABb} \\ \text{aBb} \end{cases} \end{cases}$$

Ces mycéliums aneuploïdes auraient naturellement donné des réactions anormales; ils montreraient la tendance à s'accoupler avec deux groupes différents (p. ex. ABb avec aB et ab), et auraient pro-

duit des copulations illégitimes, des fructifications à l'aspect anormal, mais qui auraient pu produire dans leur descendance des mycéliums de quatre groupes (au moins), car ils possédaient les deux paires d'allèles (ABb + aB, p. ex.).

Cette deuxième explication des résultats obtenus par Brunswik n'est que pure hypothèse, dépourvue du moindre fondement sur des observations cytologiques (1); une fois admise, on pourrait se demander pourquoi les copulations illégitimes ne persistent pas, comme on aurait dû s'y attendre dans les croisements faits avec les mêmes mycéliums, mais plus âgés. L'élimination de l'un des chromosomes surnuméraires, par autorégulation, dans le cours des mitoses végétatives, n'expliquerait pas pourquoi le chromosome élliminé est, en tous les cas, celui qui aurait dû l'être, c'est à dire, dont la disparition provoque toujours le retour du mycélium anormal à l'incompatibilité avec son compagnon. Il n'expliquerait pas non plus, pourquoi un même mycélium, croisé en même temps avec plusieurs tests, tous du même sexe, donne des copulations illégitimes avec quelques uns seulement et pas avec tous.

On ne peut nullement douter des résultats obtenus par Brunswik. Néanmoins il faut répéter et contrôler rigoureusement ses observations avant d'essayer une explication théorique des copulations illégitimes.

Voyons, pour finir, les résultats auxquels Vandendries a abouti. Ce qui nous intéresse pour le moment dans les travaux de cet auteur, ce sont ses études sur le *Panaeolus separatus* (Vandendries, 23). En partant d'une fructification sauvage, l'auteur a obtenu 22 mycéliums monospèrmes. En les croisant entre eux il a obtenu le tableau que nous reproduisons ci-dessous (Tableau XXXV = Tab. XI de l'auteur).

Il n'y a pas de doute, ce me semble, que les mycéliums 1 à 13 appartiennent au même sexe, puisque leurs réactions sont presque homogènes ; pour ce qui est des restants (14 à 22), il est très difficile d'établir la nature de leurs facteurs de copulation, car s'il est certain que tous donnent des réactions positives avec presque tous ceux du premier groupe (1 à 13), il n'est pas moins certain, que, croisés

(1) Pendant l'impression de cette mémoire, Bauch (32) a demontré l'existence d'haplontes d'une constitution pareille dans *Ustilago longissima* et donne de leur apparition la même explication que nous.

entre eux, ils donnent des réactions positives extrêmement nombreuses.

Si les mycéliums du deuxième groupe (14 à 22) appartiennent de

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	−	−	+	+	·
2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	·
3	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	−	+	·
4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	+	−	+	·
5	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	+	+	·
6	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+	·
7	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+	·
8	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+
11	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	+	−	+
12	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−	+	−	+	−
13	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	+	+	−	+	+	+	·
14	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	+	+	+	−	−	+	−	+	−	−	+	−
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	−	+	−	−	−	+	−
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−	+	−	+	−	+	+	+
18	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	+	+	−	+	−	−	+	−	−
19	−	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−
20	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+	+	−	+	−	−	−	+	+	−	−	+	+
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	−	−	+	−	−
22	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	−	·	−	−	−	+	−	−	+	−	−

Tableau XXXV

(Rép. du Tableau XI de Vandendries)

fait au même sexe, il s'agit alors, évidemment, d'une espèce bipolaire, et les signes positifs du cadran inférieur du côté droit correspondent à des copulations illégitimes. Dans l'intention d'éclaircir ce

problème, Vandendries a cultivé quelques uns des mycéliums résultants de ces croisements; il a obtenu des fructifications et étudié les mycéliums monospèrmes de la deuxième génération. Voilà les croisements d'où il est parti:

13×17, duquel il a isolé dans la génération suivante 13 mycéliums monospèrmes (1_2, 3_2, 5_2, 6_2, 7_2, 12_2, 4_2, 10_2, 11_2, 13_2, 14_2, 16_2, et 23_2).

2×18, duquel il a isolé 5 mycéliums (17_2, 18_2, 19_2, 20_2, 21_2).

17×18, duquel il a isolé 1 mycélium (22_2).

Le nombre de mycéliums de la deuxième génération, isolés de chacune des fructifications, est malheureusement trop limité, surtout pour ce qui est des deux dernières, ce qui rend extrêmement difficile de comprendre comment les choses se sont passées.

Dans l'analyse de ces mycéliums de la deuxième génération, tout en respectant complètement les résultats de l'auteur, nous nous permettrons toutefois de donner à ses tableaux un autre arrangement, qui consistera à séparer dans les tableaux la descendance de chacune des fructifications. Ainsi, pour le premier croisements 13×17, on obtiendra le tableau XXXVI.

Les mycéliums 13 et 17 appartenaient évidemment à deux groupes différents (vid. tabl. XXXV). Les 13 mycéliums qui en sont issus donnent un tableau typique de bipolarité où une seule réaction anomale ($10_2 \times 16_2$), apparait. Dans la deuxième génération, les anomalies trouvées dans les croisements des mycéliums de la première génération, issus d'une fructification sauvage, ont presque complètement disparu. En les croisant avec ses ascendants (13 et 17) on vérifie que 13 donne une réaction positive avec tous ceux de l'un des deux groupes (celui que nous désignons par A), et une réaction négative avec tous ceux de l'autre groupe (a); 17 donne au contraire une réaction positive avec ceux du deuxième groupe (a) et il la donne négative avec quatre de ceux du premier groupe (A); il n'y a eu que deux réactions anomales $17 \times 5_2$ et $17 \times 12_2$.

En employant ces mycéliums de la 2ème génération comme tests rélativement à ceux de la 1ère génération (les frères de 13 et 17), ils permettent dans presque tous les cas d'établir en toute sûreté le groupe auquel chacun de ces mycéliums appartient, puisqu'ils donnent avec eux des réactions sexuelles normales, d'une façon tout-à-fait

(13×17) (a×A)														
		(A)						(a)						
		1_2	3_2	6_2	7_2	5_2	12_2	4_4	10_2	11_2	13_2	14_2	16_2	23_2
(A)	1_2	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
	3_2	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
	6_2	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
	7_2	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
	5_2	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
	12_2	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
(a)	4_2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
	10_2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	−
	11_2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
	13_2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
	14_2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
	16_2	+	+	+	+	+	+	−	+	−	−	−	−	−
	23_2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
(a)	13	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
(A)	17	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(A)	15	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
(A)	16	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
(a)	18	+	+	+		+	+	−	−	−	−	−	−	−
(?)	21	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+
(a)	2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−

Tableau XXXVI

homogène (vid. tabl. XXXVI). Ainsi donc, 15 et 16 doivent posséder le facteur A, 2 et 18 le facteur a. Le mycélium 21 seul donne une réaction positive avec 6 du groupe A et 6 du groupe a. Malheureusement l'auteur n'a pas étudié la descendance de ce mycélium 21.

Observons maintenant comment se comportent les descendants de ces deux mycéliums 2 et 18 qui donnent entre eux une réaction positive, et produisent des fructifications que l'auteur a cru normales (Tableau XXXVII).

Il faut néanmoins croire qu'il possèdent un facteur commun (a)

$[2 \times 18]_2$

I — $(2 \times 18)_2$; II ; III — A $(13 \times 17)_2$ a

$(2 \times 18)_2$	17	19	18	20	21	2	18	1	3	5	6	7	12	4	10	11	13	14	16
17	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+
19	−	−	+	+	+			−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+
18	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−
20	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−	+	−	−	−
21	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−

IV

$(2 \times 18)_2$	6	7	2	8	9	10	5	12	1	3	4	13	11	16	18	21	22	19	20	15	14	17
17	+	+	+	+	+	+	+	+		−	+	+	+	−	−	−				+		+
19																						
18	−	−	−	−	−	−	−	−		−	−	−	−	+	−	+				+		+
20	+	+	+	−	+	−	−	−		−	+	−	−		+	+				−		+
21	−	−	−	−	−	−	−	−		−	−	−	−	+	−	+				+		+

Tableau XXXVII

$[2 \times 18]_2$ croisés entre eux (I), avec leurs ascendants (II), leurs cousins $(13 \times 17)_2$ (III), et leurs oncles (IV).

rien qu'en regardant comment ils réagissent avec la descendance de 13×17 (vid. tabl. XXXVI).

Notre tableau XXXVII a été organisé avec les résultats de l'auteur, mais avec un arrangement tout-à-fait différent, de façon que l'on puisse mieux s'apercevoir des résultats.

Le tableau XXXVII montre, de gauche à droite :

I, le résultat des croisements des descendants de 2×18 entre eux ;

II, le résultat du croisement de ceux-ci avec leurs ascendants ;

III, le résultat du croisement de ces mêmes mycéliums avec la descendance de 13×17 (leurs cousins) ;

IV, le résultat du croisement de ces mêmes mycéliums, une fois encore, avec leurs ascendants (2 et 18) et les frères de ceux-ci, (leurs oncles).

Si dans le tableau nous ne considérons que les cadrans I et III, nous pourrons affirmer que la descendance de 2×18 se sépare, une fois encore, en deux groupes, (a) et (A), et qu'elle donne un tableau de bipolarité sexuelle tout-à-fait net. Les deux mycéliums 2 et 18 doivent cependant avoir un facteur commun (a) ce dont on se rend clairement compte en regardant le tableau XXXVI et le cadran II du tableau XXXVII. En effet, dans le cadran II du tableau XXXVII, trois des quatre mycéliums (17, 18, 20, et 21) croisés avec 2 et 18, donnent la même réaction avec les deux mycéliums leurs ascendants. Schématiquement nous avons donc :

$$\left.\begin{matrix} 2\ (a) \\ \times \\ 18\ (a) \end{matrix}\right\} aa \left\{\begin{matrix} A\ (17_2,\ 19_2) \\ \\ a\ (18_2,\ 20_2,\ 21_2). \end{matrix}\right.$$

Il y a donc eu une copulation illégitime entre deux mycéliums ayant le même facteur commun (a) ; chez les descendants il y a des mycéliums portant un facteur nouveau A (vid. tabl. XXXVIII).

D'où vient ce nouveau facteur ? Ce cas a assez d'analogie avec celui de Brunswik (conf. p. 52 et suivantes) que nous avons discuté plus haut ; mais le peu de mycéliums étudiés par Vandendries dans la descendance de cette copulation illégitime (rien que 5), la façon irrégulière dont ils se comportent relativement aux ascendants (vid. cadrans II et IV du tabl. XXXVII) et le fait de ce que l'auteur n'ait

pas étudié les générations ultérieures, ne permettent pas d'essayer d'une façon relativement sûre une explication théorique de ce cas.

			$(13 \times 17)_2$											
			A						a					
			1	3	5	6	7	12	4	10	11	13	14	16
$(2 \times 18)_2$	a	2	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−
	a	18	+	+	+	+		+	−	−	−	−	−	−
	a	17	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+
	a	19	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+
	A	18	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−
	A	20	+	+	+	+	+	+	−	−	+	−	−	−
	A	21	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−

Tableau XXXVIII

I			II													III				
			$(13 \times 17)_2$													$(2 \times 18)_2$				
	2	18	1	3	5	6	7	12	4	10	11	13	14	16	23	17	19	18	20	21
2	−	+	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+		−	+	−
18	+	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−		−	+	−

IV																					
	6	7	2	8	9	10	5	12	1	3	4	13	11	16	18	21	22	19	20	15	14	17
2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+		+	+	+	+	+
18	+	+	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+

Tableau XXXIX

Dans le but de mieux éclairer le problème il convient d'ajouter deux nouveaux tableaux, que nous avons organisés l'un et l'autre avec les éléments de Vandendries. Le tableau XXXIX, montre la conduite des deux mycéliums 2 et 18, dont nous nous occupons pour le moment, croisés l'un avec l'autre (I), avec les descendants de 13×17 (II), avec leurs propres descendants (III) et avec leurs frères (IV), ceux-ci ordonnés cependant de façon à mettre en évidence un certain nombre d'analogies.

Pour finir, le tableau XL montre la conduite du mycélium 22, le

I			II													III				
			$(13 \times 17)_2$													$(2 \times 18)_2$				
			A						a											
	17	18	1	3	5	6	7	12	4	10	11	13	14	16	23	17	19	18	20	21
22	+	+	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	−	−	+	+	+
17	−	+	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
18	+	−	+	+	+	+		+	−	−	−	−	−	−	−	−		−	+	−

IV																						
	6	7	2	8	9	10	5	12	1	3	4	13	11	16	18	21	22	19	20	15	14	17
22	+	+			+	+	+	−		+	+	+		−	+	−				−		+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	−	−	−
19	+	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+

Tableau XL

seul descendant que l'on a profité du croisement 17×18, avec ses ascendants I, avec les descendants de 13×17 (II), de 2×18 (III) et une fois encore avec ses ascendants et leurs frères (IV); et en même temps la conduite de ses ascendants (17 et 18) avec chacun de ces mêmes groupes de mycéliums.

Il faut remarquer que ce mycélium 22_2 donne une réaction positive avec ses deux ascendants ; et quoiqu'il appartienne au même groupe que son ascendant 17, puisque croisés l'un et l'autre avec des tests extrememont nombreux ils réagissent presque toujours de façon identique, ils donnent, malgré tout, une réaction positive.

Comment Vandendries explique-t-il les résultats de ses investigations ? Pour l'auteur, toute réaction inattendue qui fasse augmenter ou diminuer la puissance normale de copulation d'un mycélium déterminé doit être atribuée à une *mutation individuelle*. En parcourant ses travaux on voit qu'il fait à chaque moment allusion à ces sortes de mutations. A la page 22 (1923, II), par exemple, l'auteur dit: «Des mutations individuelles, survenues sans doute dans le croisement, rendent 10_2 fécond pour 16_2, 11_2 et 23_2 pour 20_2, 14_2 pour 21_2». Le mot mutation a néanmoins génétiquement une signification précise, et Vandendries n'a jamais démontré (comme l'a d'ailleurs fait Kniep p. ex.) que les modifications de la puissance normale de copulation de ses mycéliums aient été, en effet, des mutations, c'est à dire des changements génotypiques susceptibles d'être surveillés dans de successives générations. Après cette démonstration seulement, il serait permis de parler de mutations.

Après la publication des travaux de Hartmann (1929) sur la doctrine de la sexualité rélative et l'éssai d'encadrement des phénomènes de la sexualité des Basidiomycètes dans un schème général de sexualité bipolaire, Vandendries, séduit peut-être par l'élégance et la généralité de la doctrine, s'efforce de démontrer que les résultats auxquels il est parvenu, tiennent parfaitement dans les théories de Hartmann et y apportent même de nouveaux arguments (Vandendries 30, I et II, 31).

Á partir de 1930 toutes les exceptions à la loi de Kniep, c'est-à-dire, que tous les mycéliums possédant un facteur en commun ne doivent pas donner une réaction positive, à partir de ce moment, je le répète, toutes les irrégularités survenues dans ses tableaux de croisements, que ce soit par l'étendue ou par la réduction de la puissance de copulation des mycéliums, ce sont là, pour l'auteur, des cas authentiques de sexualité relative et qu'il explique aisément par les variations des valeurs numériques des réalisateurs. Sans avoir l'intention de discuter maintenant la doctrine de la sexualité relative et la possibilité de l'encadrement des phénomènes sexuels des Basidiomycètes dans un schème général de sexualité bipolaire, il faut néanmoins

convenir, que Vandendries n'a jamais pu prouver que les variations des valeurs des réalisateurs aient provoqué les cas aberrants qu'il a rencontrés. Les brillants travaux de Goldschmidt sur les Lymantria ont prouvé les premiers qu'une telle démonstration est possible. Pour s'expliquer l'apparition des intersèxes, Goldschmidt a dû admettre que les facteurs sexuels M et F (homologues des réalisateurs de Correns et d'Hartmann) présentaient, dans la même espèce, des valeurs numériques différentes pour les différentes races géographiques. Mais, une fois les valeurs relatives de ces facteurs déterminées, Goldschmidt a pu les suivre en des générations successives, et, plus encore, prévoir la constitution de la génération qui en résulterait rien qu'en connaissant les progéniteurs ; bref, il a pu prévoir le pourcentage de mâles, de femelles et d'intersèxes, et même le degré d'intersexualité de ceux-ci (Goldschmidt, 31).

Hartmann a depuis cherché à généraliser à l'ensemble des êtres vivants une théorie de la sexualité basée surtout sur les idées de Goldschmidt et de Correns, plus lointainement encore sur celles de Bütschli et de Schaudinn. Vandendries se borne à vérifier que la puissance de copulation d'un groupe de mycéliums, dont le croisement avec certains tests a prouvé qu'ils possèdent un facteur commun, varie, relativement à d'autres mycéliums, dans de très larges limites. Ainsi, pour la *Psathyrella disseminata* Pers. (Syn. *Coprinus disseminatus*), espèce hétérothallique bipolaire, l'auteur a pris huit haplontes (4 A et 4 a) et en a fait le croisement avec 99 tests (30, II). Puis, il a additionné le nombre de réactions positives de chaque mycélium avec les différents tests, et a cru que ces chiffres étaient proportionels à la valeur des réalisateurs respectifs. Cependant, rien ne justifie cette conclusion. L'auteur non seulement n'a pas vérifié si les valeurs relatifs des réalisateurs ainsi établies se maintenaient de génération en génération (l'espèce ne fructifiant pas en des cultures artificielles), mais, tout au contraire de ce que l'on aurait dû attendre théoriquement, il a constaté que les croisements avec les tests eux-mêmes n'obéissaient pas à la valeur relative des réalisateurs !

Le cas que Vandendries a étudié le mieux est celui du *Panaeolus separatus*, auquel nous avons souvent fait allusion, car l'auteur y a analysé deux générations successives et a fait des croisements de mycéliums possédant, chacun, une puissance de copulation très différente, et ayant donc d'après l'avis de l'auteur, des valeurs numé-

riques différentes pour leurs réalisateurs. En 1930 (30, I) citant ce travail sur *Panaeolus separatus* (23), l'auteur dit: «Nous étions très embarassé dans l'explication de la conduite sexuelle de certains haplontes. Nous disions: *Par quel phénomène étrange des conjoints de caractère sexuel à peu près semblables* (il se rapporte aux mycéliums 2 et 18; vid. nos tableaux XXXVI et XXXIX, II), *peuvent'ils fournir des descendants tels que 17 et 19* (vid. tab. XXXVII et XXXVIII) *dont l'allure sexuelle est nettement opposée á celle de leurs congénères? Il nous est impossible de répondre à cette question.* Les théories de Hartmann évoquées ci-dessus en donnent une interprétation satisfaisante». Malheureusement l'auteur n'a pas expliqué comment les théories de Hartmann en ont donné une interprétation aussi satisfaisante; mais, il ne s'est certes contenté de cette interprétation qu'en atribuant certaines valeurs numériques aux réalisateurs des mycéliums de la première génération, en les ordonnant d'après l'intensité de leur puissance de copulation, et cela fait, en vérifiant si de telles valeurs se maintiennent et mendelisent dans la génération suivante. Nous avons essayé d'y arriver avec les données de Vandendries et nous n'y sommes parvenu. Déjà l'ordonnance des mycéliums de la première génération et l'attribution de valeurs numériques aux réalisateurs qui en ressort, se heurte à la même difficulté que l'auteur a trouvé pour la *Psathyrella disseminata,* car, une fois obtenues ces valeurs rélatives, on se rend compte que les résultats des croisements ne sont pas ceux que l'on aurait pu attendre de ces valeurs. Mais, même en laissant cela de côté, si nous passons à la deuxième génération, *ce que l'on vérifie c'est que dans la doctrine de la sexualité relative il n'y a aucune possibilité d'expliquer les résultats obtenus dans cette deuxième génération!*

En regardant le cadran IV de notre tableau XXXIX, on voit les mycéliums de la première génération ordonnés à peu près selon les valeurs rélatives de leurs réalisateurs; tout le tableau montre que les mycéliums 2 et 18 ont sûrement des réalisateurs aux valeurs numériques assez proches, puisque, malgré leur fertilité réciproque, ils réagissent cependant de la même façon avec 26 des 38 tests avec lesquels ils ont été croisés (cf. tabl. XXXIX).

Les cinq descendants de 2×18 se sont nettement séparés en deux groupes (tabl. XXXVII, cadrans I et III). Théoriquement chacun de ces groupes aurait hérité le réalisateur numérique de l'un de ses ascendants (2 et 18), et par conséquent se serait comporté exacte-

ment comme cet ascendant relativement aux tests. Il suffit cependant de jeter un coup d'œil sur les tableaux XXXVII et XXXIX, pour se rendre compte que ce qui s'est vraiment passé est tout à fait différent de ce que nous aurions pu théoriquement attendre (vid. surtout le tableau XXXVIII et les cadrans II et IV du tableau XXXVII). Les théories de Hartmann n'expliquent nullement les résultats auxquels est arrivé Vandendries (1) et ne contribuent non plus à l'éclaircissement du problème des copulations illégitimes.

En tous cas nous nous figurons que le *Panaeolus separatus* est exceptionellement favorable à l'étude de ce problème tellement curieux, d'abord parceque les copulations illégitimes s'y produisent avec une extrême fréquence, puis par la facilité avec laquelle elles fructifient. Vandendries a sûrement eu entre les mains, tout comme Brunswik, de vraies copulations illégitimes, que l'on ne pouvait néanmoins distinguer des normales ni par l'aspect du mycélium secondaire ni par celui des fructifications.

Pour pouvoir essayer de donner en toute sûreté une explication théorique du phénomène, il aurait en tout cas fallu réunir des matériaux plus abondants, travailler avec un bien plus grand nombre de mycéliums, les surveiller en plusieurs générations successives et faire, dans chaque génération, des analyses de tétrades.

CHAPITRE V

La sexualité relative chez les Basidiomycètes

Au chapitre précédant, nous nous sommes rendus compte de l'impossibilité d'expliquer les cas concrets de copulations illégitimes,

---

(1) De tous les autres cas que l'auteur mentionne dans ses travaux les plus récents (30, I et II, 31) comme étant susceptibles d'être expliqués par la doctrine de la sexualité relative, aucun ne résiste en effet à une analyse critique.

Par économie d'espace nous nous bornons à critiquer les cas les plus éclatants. Dans tous les autres cas l'auteur se borne à établir la relativité de l'intensité de la puissance de copulation pour un groupe de mycéliums, d'accord avec les résultats des croisements dans une seule génération.

étudiées par Vandendries, d'après la théorie de la relativité sexuelle d'Hartmann.

Il n'aurait pas été aisé de trouver d'autres résultats pour l'analyse de ces cas, car il est évident que ces Basidiomycètes ont été fourrés de vive force dans le schème général d'une sexualité bipolaire. Pour y arriver, Hartmann a dû avoir recours à des hypothèses supplémentaires assez compliquées, extrêmement différentes des hypothèses fondamentales, ce qui l'a mené à des conclusions d'une contradiction évidente avec les principes basilaires sur lesquels repose sa doctrine elle-même. De tels faits, qui n'ont pas encore été suffisament discutés, méritent une attention toute particulière, autant par leur importance intrinsèque que par la situation que Hartmann a conquise dans le domaine de la biologie, situation qui d'ailleurs lui revient en toute justice. La discussion de ces faits que nous allons entamer ne signifie ni le moindre manque de respect envers l'investigateur original et infatigable à qui la science est tellement redevable, ni de l'ingratitude envers l'homme qui, dans son Institut nous a si gentillement reçu, tout en nous facilitant des moyens de travail; cela ne signifie que l'amour de la vérité et que l'intérêt de faire de la lumière sur des problèmes auquels nous nous intéressons tous.

Avec sa doctrine de la sexualité relative, Hartmann (29) a essayé, pour la première fois, l'élaboration d'une théorie générale de la sexualité basée sur les mêmes principes et applicable à tout l'ensemble des êtres vivants. Au fond il ne s'agit que d'une généralisation des idées de Correns et de Goldschmidt, de nos jours généralement admises, aux groupes de plantes et d'animaux inférieurs, tout particulièrement aux Protistes et aux Thallophytes.

Correns et Goldschmidt avaient abouti par des chemins différents aux mêmes conclusions. Correns, par l'étude de l'hérédité du sexe chez les plantes supérieures, et Goldschmidt, au moyen d'investigations parallèles faites sur les Lymantria, ont été portés tous les deux à admettre que toutes les cellules d'un organisme quelconque, ainsi que leurs gamètes eux mêmes, possèdent les puissances déterminantes des deux sexes, soit dans la phase diploïde, soit dans la phase haploïde. Ce sont, au fond, les vieilles idées de Bütschli (88) et de Schaudinn (05), pures hypothèses alors, sans une base expérimentale.

Pour les cas d'heteroïcisme, si les individus ne manifestent nor-

malement dans la phase diploïde ou dans la phase haploïde que les puissances d'un des sexes, cela ne veut nullement dire qu'ils ne possèdent pas les puissances de l'autre sexe, mais seulement que quelque chose empêche momentanément celles-ci de se manifester. Pour les causes qui peuvent empêcher les puissances de chacun des sexes de se manifester, elles sont ou extrinsèques à la cellule même qui les contient, et dans ce cas la détermination du sexe est phénotypique, — ou bien elles sont intrinsèques, inherentes à la constitution cellulaire, et alors la détermination du sexe est génotypique.

Ainsi chez les Bryophytes la génération diploïde est toujours homophytique, tandis que la haploïde est quelque fois homothallique (type Funaria) d'autres fois hétérothallique (type Bryum). Correns représente le sporophyte d'une Funaria par la formule AAGG (1), et le gamétophyte et les gamètes masculins ou féminins, par la formule AG. Des conditions extrinsèques déterminent que dans un gamétophyte qui soit génétiquement homogène, quelques'unes des cellules se différencient en des initiales d'anthéridies, d'autres en des initiales d'archégones. Les puissances déterminantes des organes de sexes opposés ne sont, en chacun de ces cas, que tout simplement étouffées momentanément. Les expériences de régénération, en prenant comme point de départ les organes sexuels, montrent en toute évidence que chacune des cellules de la génération gamétophyte, y comprises celles qui produisent les organes sexuels masculins et féminins, sont toujours pourvues des puissances des deux sexes. Pour le cas du Bryum la détermination du sexe est génotypique. Il y a des gènes qui se joignent à celles qui représentent les puissances déterminantes des deux sexes, nommées «les rèalisateurs» qui empêchent le développement des puissances de l'un des sexes dans la génération gamétophyte. Correns représente un sporophyte de Bryum par la formule AAGG $\alpha\,\gamma$ (2); les allèles se séparent ensemble avec les chromosomes qui les portent, ce qui revient à dire qu'il y aura gamétophytes de deux types génétiquement différents AG α et AG γ. La présence du réalisateur α, tout en empêchant le développement des puissances déterminantes

(1) Pour simplifier l'exposition nous avons mis de côté, dans cette étude, les gènes qui déterminent la succession des organes masculins et féminins ce que n'intéressait pas notre cas.

(2) Nous ne tenons pas compte, comme pour le cas précédant, des gènes Z qui ne nous intéressent pas ici.

du sexe féminin (G), déterminera la formation d'un gamétophyte masculin ; γ en empêchant le développement des puissances qui déterminent le sexe masculin (A) provoquera la formation de gamétophytes féminins. Dans la phase diploïde chaque cellule aura les puissances des deux sexes ainsi que les réalisateurs respectifs α et γ; ceux-ci différents d'après leur qualité, s'équilibrent, d'après leur quantité, par l'action qu'ils exercent sur les puissances sexuelles. Les gamétophytes diploïdes, obtenus par la régénération de sporophytes normaux, sont donc sinoïques, cela veut dire qu'ils produisent comme pour le cas de Funaria, des anthéridies et des archégones sur la même tige. Mais pour ce qui est du Sphaerocarpus les choses se passent tout autrement ; là est $\gamma > \alpha$ (1) et les gamétophytes diploïdes, qui contiennent les deux réalisateurs ne sont pas sinoïques, mais bien féminins (vid. fig. 2).

Goldschmidt croit inutile l'hypothèse de l'existance de deux types de gènes, d'abord les puissances qui déterminent le sexe, puis les réalisateurs qui favorisent ou empêchent le développement de ces puissances. Il prétend que toute cellule vivante est susceptible de se différencier soit dans le sens masculin, soit dans le sens féminin ; des gènes sexuelles F et M, différentes en qualité mais comparables en quantité par leurs effets, détermineront la formation de substances probablement de nature enzymatique, au moyen desquelles elles détermineront que la différenciation cellulaire ait lieu, en un seul des deux sens, a partir d'un moment donné. Ainsi donc, un sporophyte de Funaria aurait pour Goldschmidt la formule FFMM et les gamétophytes celle de FM, étant $F = M$ (2). Des conditions extrinsèques aux céllules détermineraient que pour un gamétophyte, génétiquement homogène, un certain nombre de branches se seraient différenciées dans le sens masculin, d'autres dans le sens féminin.

Un sporophyte de Bryum aurait pour Goldschmidt la formule

$$\text{FfMM en étant } F > M > f \text{ et } F + f = M + M$$

et les gamétophytes

$$FM\ (♀) \text{ et } fM\ (♂).$$

(1) Cette inégalité s'entend dans le sens de l'action exercée sur les puissances A et G, puisque α et γ sont qualitativement différents.

(2) Il faut toujours entendre ces égalités non dans le sens qualitatif mais dans le sens quantitatif, d'après les actions exercées par les gènes respectifs.

Le sinoïcisme des gamétophytes diploïdes (FfMM) serait donc une conséquence de l'équilibre des gènes sexuelles ($F + f = M + M$); l'hétéroïcisme des gamétophytes haploïdes, la conséquence du déséquilibre de ces mêmes gènes ($F > M$ et $M > f$).

Dans le cas du Sphaerocarpus le sporophyte serait encore

$$FfMM \text{ mais } F + f > M + M \text{ et } F > M > f$$

et les gamétophytes

$$FM\ (♀) \text{ et } fM\ (♂).$$

Le gamétophyte diploïde FfMM ne produirait que des archégones, car le déséquilibre de ses gènes sexuelles se maintenait du côté féminin ($F + f > M + M$).

La façon de formuler nous intéresse relativement peu; le fait d'admettre avec Correns l'existence de deux types différents de gènes, les puissances et les réalisateurs, ou avec Goldschmidt un type seul, les gènes sexuelles, nous importe peu aussi. L'un et l'autre sont d'accord sur les points fondamentaux: interprétation mendélienne du problème de la détermination du sexe; admission du principe de bipolarité sexuelle d'une cellule quelconque, que ce soit dans la génération haploïde, ou dans la diploïde; explication des phénomènes de sexualité et intersexualité par la relation quantitative des gènes sexuelles (ou des réalisateurs).

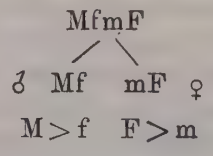
Peu à peu on est parvenu à appliquer ces principes à l'explication des phénomènes de la sexualité dans les groupes les plus variés de plantes et d'animaux. Des observations cytologiques sont venues confirmer qu'à l'hétérogametisme de l'un des sexes, déduit théoriquement, rien que par des considérations d'ordre génétique, chez certains groupes d'animaux et de plantes supérieures, correspondait en effet une différence morphologique dans la constituition chromosomique des deux groupes de gamètes. Dans certains cas il a été possible de déterminer en toute précision quels étaient les chromosomes portant les gènes sexuelles (Drosophyla, p. ex.), et produire même expérimentalement et au gré de l'observateur tous les degrés possibles d'intersexualité entre deux sexes extrêmes bien définis, rien que par le dosage chez les progéniteurs de la valeur quantitative de leurs gènes sexuelles (Lymantria, p. ex.).

Les doctrines de Correns — Goldschmidt sont donc entrées dans une vraie phase de généralisation et de confirmation; peu à peu,

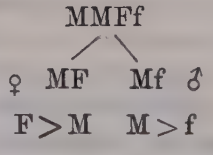
elles ont été acceptées par la presque totalité des biologues qui se sont occupés du problème de la sexualité, par des procédés expérimentaux.

La façon dont Goldschmidt se sert pour faire ses formules a l'avantage, sur celle de Correns, d'être plus simple, plus homogène, puisqu'on peut l'appliquer, dans sa forme fondamentale, à tous les groupes d'animaux et de plantes étudiés sous ce point de vue (1), et celle encore de permettre de mieux comprendre l'évolution phylogénétique des différents groupes d'êtres vivants pour ce qui concerne le développement de la sexualité (Goldschmidt, 29).

Hartmann rejette les formules de Goldschmidt, surtout parce que celles-ci représenteraient pour la détermination haplogénotypique du sexe (et c'est le cas des champignons hétérothalliques, p. ex.), une complication inutile, puisque dans la phase haploïde, elles feraient dépendre le sexe de la relation quantitative des gènes F et M; tandis qu'en admettant les formules de Correns, l'existence d'un seul réalisateur, dans la phase haploïde, explique parfaitement les phénomènes observés. Et d'un autre côté, le cas du Sphaerocarpus, le seul où l'on peut constater la domination d'un réalisateur (le féminin) sur l'autre (chez le gamétophyte diploïde) n'aurait pû être expliqué par les formules de Goldschmidt. Celui-ci a néanmoins montré que l'argument de Hartmann se basait sur une méprise de l'auteur quand il appliquait ses formules. En effet Hartmann a donné au sporophyte du Sphaerocarpus la formule



et aux gamétophytes respectivement, les formules Mf et mF, au lieu des formules exactes



(1) Exception faite aux Basidiomycètes, dont les phénomènes sexuels, comme nous verrons plus loin, ne trouvent pas d'explication, ni dans les formules de Correns, ni dans celles de Goldschmidt.

et plus simples, puisqu'elles n'admettaient de l'hétérozigotie que relativement à l'une des paires de facteurs.

Comme le gamétophyte diploïde du Sphaerocarpus est féminin (Lorbeer, 27), Hartmann a tiré la conclusion que (29, p. 63): «Wenn nun die Getrenntgeschlechtlichkeit der normalen haploiden Gametophyten der Moose in derselben Weise durch Dominanz des einen

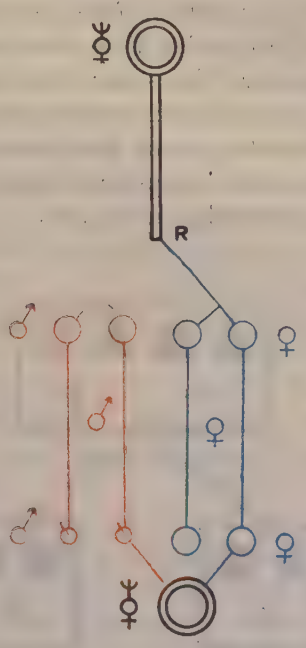


Fig. 1. — Représentation schématique de la détermination haplogénotypique du sexe chez les organismes diplohaplontes. Les traits doublés correspondent à la génération diploïde, les simples à la phase haploïde; les noirs à la phase diplosinoïque, les rouges à la phase masculine et les bleus à la féminine (D'aprés Hartmann)

Realisators zustande käme, dann könnte es nach diesem Resultat bei *Sphaerocarpus* nur weibliche, keine männlichen Individuen geben».

La formule que l'on doit appliquer pour le Sphaerocarpus est en effet celle que Goldschmidt a indiquée (29, p. 646) MMFf. Mais, même en appliquant la formule erronée, Hartmann se trompait dans ses conclusions, puisque les inégalités

$$F + f > M + m \qquad F > m \text{ et } M > f$$

sont tout-à-fait compatibles et suffisent à expliquer à elles seules le cas du Sphaerocarpus.

Voyons un peu maintenant comment Hartmann cherche à faire entrer les Hymenomycètes dans son schème général de la sexualité. Les formes hétérothalliques bipolaires ont un cicle évolutif fondamentalement analogue à celui des Mousses (type Bryum); elles sont diplohaplontes avec détermination haplogénotypique du sexe. Hartmann représente ce type par le schème de notre fig. 1 (29, p. 61).

Et il explique: «Die diploide Phase hat zwittrige Tendenz, und beim Uebergang von der Diplo- zur Haplophase erfolgt durch die Reduction eines in einem Chromosomenpaar gelegenen Genpaares (monohybrid) die Verteilung und Bestimmung der Geschlechter». (Ib., p. 60). Les formules à appliquer seront donc les memes que pour les Mousses hétérothalliques (fig. 2).

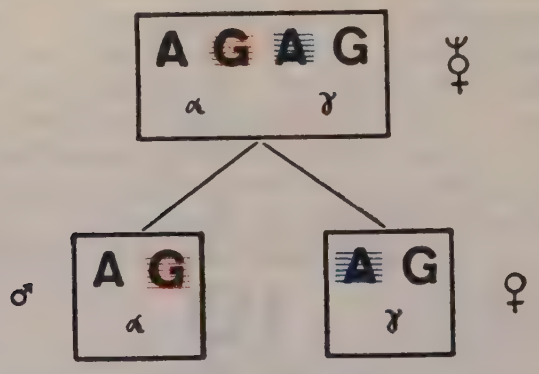


Fig. 2. — Représentation schématique de la détermination haplogénotypique du sexe chez les formes bipolaires, en employant les symboles de Correns. A = puissance ♂, G = puissance ♀, α = réalisateur ♂, γ = réalisateur ♀. Le réalisateur α empêche la manifestation de la puissance féminine G, tandis que γ empêche la manifestation de la puissance masculine A.

Chaque haplonte possède les puissances qui déterminent les deux sexes; mais chez quelques uns le réalisateur α empêche le développement de la potentialité féminine (six traits rouges sur G) et l'haplonte ne développe que la potentialité masculine A; pour d'autres le réalisateur γ empêche le développement de la potentialité masculine (six traits bleus sur A) et l'haplonte se comporte comme s'il

était féminin (1). Les deux allèles α et γ différents d'après leur qualité, s'équilibrent entre eux dans la phase diploïde, de par les actions égales et aux signes contraires qu'ils exercent sur les puissances A et G. Il s'ensuit que cet équilibre provoque dans la phase diploïde des tendances sinoïques; néanmoins, une fois l'équilibre rompu par l'ascendant quantitatif de l'un des réalisateurs sur l'autre, la phase diploïde redeviendrait unisexuée (Sphaerocarpus).

Hartmann se demande un peu plus loin s'il n'aurait pas été possible d'appliquer aux formes tétrapolaires d'Hyménomycètes «diese einheitliche Auffassung der haplogenotypischen Geschlechtsbestimmung mit der Annahme der Verteilung eines qualitativ verschiedenen Genpaares, also der Annahme einer qualitativ verschiedenen, geschlechtsspezifischen, bipolaren Sexualität» (p. 63).

L'opinion générale se refuse à croire à la possibilité d'une pareille application; l'auteur va cependant démontrer que cela est possible. Il constate d'abord qu'en réalité ce qu'on appelle multipolarité sexuelle se réduit logiquement à une sexualité bipolaire. «In Wirklichkeit ist aber auch hier die Sexualität bipolar; es gibt trotz der vier Arten von Haplomycelien nur zwei Sexualtendenzen, also zwei verschiedene Geschlechter, was sich ja gerade darin äussert, dass eben stets nur zwei Haplomycelien-Kombinationen möglich sind». (Ib., p. 63).

Cette logique, nous ne la comprenons cependant pas. Si l'analyse génétique signale quatre groupes différents d'haplontes, parmi les descendants d'un diplonte, de telle façon que ceux de chaque groupe ne peuvent produire des combinaisons fertiles qu'avec l'un des trois autres groupes, on ne comprend pas comment Hartmann arrive de là à la conclusion, que *logiquement il n'existe que deux tendances sexuelles, deux sexes différents.* On se demande comment ces haplontes se seraient comportés pour qu'on puisse affirmer *logiquement,* l'existence de *quatre groupes aux tendances sexuelles différentes.*

Cette conclusion à laquelle l'auteur est arrivé logiquement, l'existence de deux uniques tendances sexuelles différentes, malgré la fausse apparence de quatre groupes distincts d'haplontes, entraina après elle l'idée qu'il aurait été possible de représenter les gènes, res-

(1) On doit entendre évidemment ici les désignations «masculin» et «féminin» dans leur sens le plus étendu, tous les cas d'hétérothallisme avec isogamie pouvant donc y tenir.

ponsables de ces deux tendances, par les mêmes symboles employés dans le cas de la détermination haplogénotypique du sexe, c'est à dire α comme réalisateur ♂ et γ comme ♀, bien que là, l'isogamie ne permette pas une identification des deux sexes.

L'application des formules employées pour les formes bipolaires aux formes tétrapolaires exige, cependant, l'admission de deux nouvelles hypothèses :

a) «... dass sowohl der ♂ wie der ♀ Realisator in jedem Haplonten, und zwar in verschiedenen Chromosomen der haploiden Garnitur lokalisiert vorhanden sei» ;

b) «... dass weiterhin die entsprechenden Allele sich quantitativ verschieden erweisen».

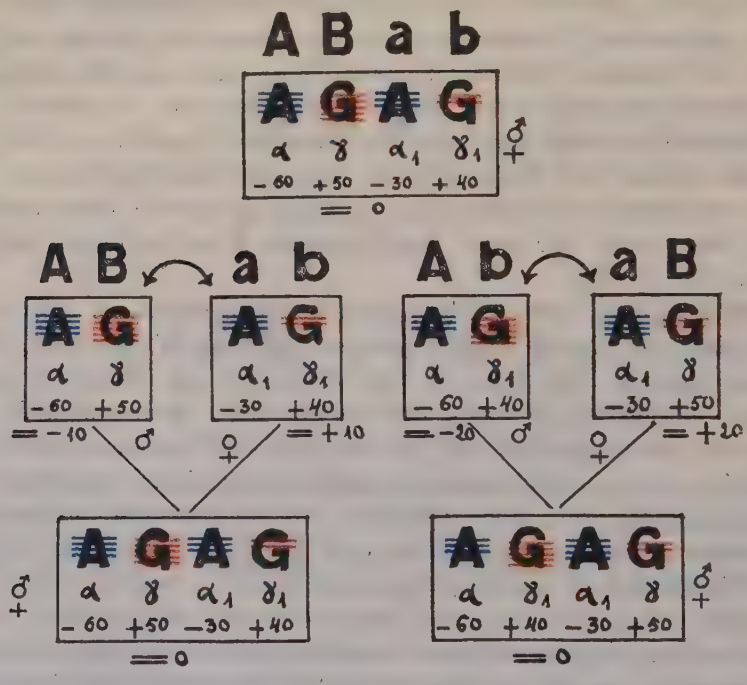


Fig. 3. — Représentation schématique de la détermination haplogénotypique du sexe chez les formes tétrapolaires d'Hyménomycètes, d'après les théories de Hartmann. Sur les rectangles les symboles de Kniep ; dans les rectangles les symboles de Correns, adaptés par Hartmann à l'explication des formes tétrapolaires, comme un cas spécial de bipolarité sexuelle. Les quatre réalisateurs auraient tous des valeurs différents. ($\alpha = -60$, $\gamma = +50$, $\alpha_1 = -30$, $\gamma_1 = +40$) ; leur équilibre dans la phase diploïde déterminerait l'état $\overset{\delta}{+}$, tandis que le desequilibre de leurs actions déterminerait les tendances ♂ ou ♀ des haplontes.

Et il ajoute: «Es sind aber die gleichen Annahmen, die bei der Kniepschen Formulierung gemacht werden». (Ib., p. 64).

Le schème qui représente la distribution et l'hérédité du sexe comme il les entend serait donc celui de la figure 3 qui réproduit la figure 60 de Hartmann.

Nous avons introduit auprès de chaque réalisateur la valence respective pour qu'on puisse comprendre plus facilement.

Les valeurs absolues des réalisateurs obéissent à l'inégalité suivante:

$$\alpha > \gamma > \gamma_1 > \alpha_1$$

mais leur somme algébrique est égal à zero

$$\alpha + \gamma + \alpha_1 + \gamma_1 = 0.$$

«Im diploiden Mycel sind die Quantitäten der einzelnen Gene gegeneinander im Gleichgewicht; ihre gegenseitige Wirkung gleicht sich aus». (Ib., p. 64). Et encore: «Die ♂ oder ♀ Tendenz der Haplonten kommt durch die Differenz der Wirkung der α (M) und γ (F) Realisatoren zustande, während sie in der Diplophase sich gegenseitig ausgleichen und daher ⚥ Zustand bedingen». (Ib., p. 65).

Pour l'interprétation correcte de ce cas il faut cependant se faire une troisième hypothèse, celle que des haplontes ayant un facteur commun ne s'accouplent pas. Cette hypothèse est cependant supplémentaire, introduite afin de mettre d'accord les faits avec les points de vue théoriques de l'auteur; hypothèse qui non seulement n'est pas comprise dans les principes fondamentaux de la doctrine de la sexualité bipolaire, mais qui en est tout à fait contradictoire (1).

S'il n'y a que deux tendances sexuelles différentes, ♂ et ♀, si la tendance sexuelle de chaque haplonte ne dépend que de la différence d'action des réalisateurs α et γ, comment admettre que ces mêmes réalisateurs, après avoir déterminé la tendance sexuelle des haplontes respectifs, puissent fonctionner *simultanément* comme des gènes

(1) Kniep (29, p. 271), en discutant rapidement la doctrine de Hartmann, avait déjà remarqué que, pour mettre les faits d'accord avec ses doctrines l'auteur, «ist zu einer Zusatzhypothese gezwungen, die ihr Rechnung trägt, zugleich aber die Valenzhypothese sehr erheblich einschränkt».

D'après nous l'hypothèse de l'incompatibilité des facteurs n'est seulement pas une limitation de la doctrine de la valence, mais plutôt quelque chose de contradictoire avec les principes sur lesquels s'appuie la doctrine même de la valence.

déterminant une sorte de parasterilité entre des mycéliums qui avaient d'ailleurs des sexes différents ? L'hypothèse de l'incompatibilité des mycéliums avec un facteur commun, tout-à-fait logique dans la conception de Kniep, n'est qu'une incohérence absurde dans le schème de la bipolarité sexuelle appliquée aux formes tétrapolaires. Pour Kniep les deux paires de facteurs Aa, Bb, étaient ou bien des gènes sexuelles qui détermineraient par inter-action quatre sexes différents (1e phase), ou bien elles étaient des facteurs déterminants de la copulation, qui provoqueraient par leurs combinaisons la formation de quatre groupes différents d'haplontes (2ème phase). Kniep n'a jamais eu, comme Hartmann, la prétension de réduire la tétrapolarité des Hyménomycètes à un schème de bipolarité sexuelle.

Toutefois, Hartmann accepte cette troisième hypothèse sans discussion, sans la moindre observation, comme une chose *selbstverständlich*. «Da Haplomyzelien, die ein Gen gemeinsam besitzen, nicht kopulieren, so sind nur die beiden Kombinationen möglich».

$(\alpha\gamma\ \delta = -10 \times \alpha_1\gamma_1\ \varphi = +10$ et $\alpha\gamma_1\ \delta = -20 \times \alpha_1\gamma\ \varphi = +20)$.

Si, en effet, il n'y a que deux tendances sexuelles différentes, comme Hartmann le prétend, et la valence sexuelle de chaque haplonte dépend des actions d'empêchement que les réalisateurs α et γ exercent sur les puissances A et G, autrement dit, si elle dépend de la relation quantitative $\frac{\alpha}{\gamma}$; si, d'un autre côté, le résultat de la réaction entre deux haplontes dépend de la tendance sexuelle de chacun d'eux et de la différence de leurs valences, alors si le mycélium $\alpha\gamma$ (vid. fig. 4), ayant la tendance sexuelle δ et la valence — 10, donne un réaction positive avec $\alpha_1\gamma_1$ ♀ et ayant la valence + 10, il aurait dû faire une réaction positive et avec une plus grande intensité encore, avec $\alpha_1\gamma$ ♀ ayant la valence + 20, puisque la différence de valences est pour le premier cas de 20 et pour le deuxième de 30 (fig. 4).

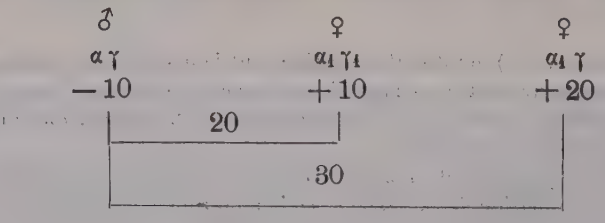


Fig. 4

Vouloir expliquer que cette deuxième réaction n'a pas lieu, malgré la différence de tendance et de valence des haplontes, à cause de l'existence du réalisateur commun γ, n'est, autre chose que nier le principe de la bipolarité sexuelle; et c'est d'un autre côté, admettre que les gènes α et γ fonctionnent, en même temps, comme des réalisateurs sexuels, et comme des facteurs de stérilité parmi des haplontes de sexes différents. D'après nous, rien ne peut faire admettre une telle conception.

Pour ce qui est des nouvelles hypothèses qu'il a fallu introduire dans le schème de la bipolarité sexuelle, pour y accommoder les formes tétrapolaires, il faut en faire ressortir leur désaccord avec les hypothèses fondamentales de l'Auteur pour l'explication de la détermination haplogénotypique du sexe.

Kniep l'a d'ailleurs déjà fait dans une petite note (29). Pour les formes bipolaires du genre *Coprinus*, p. ex., ce qui détermine le sexe des haplontes c'est la présence d'un seul réalisateur, α ou γ; ceux-ci sont des allèlomorphes qualitativement différents. C'est le critérium de Correns et les formules à employer seront les mêmes que pour les Mousses hétérothalliques (vid. fig. 2).

Pour ce qui est des formes tétrapolaires, du même genre *Coprinus*, p. ex., il faut admettre un tout autre mécanisme pour la détermination du sexe. Au lieu de deux réalisateurs pour la phase diploïde (α et γ) et un seul pour la phase haploïde (α ou γ), l'auteur est obligé d'introduire l'hypothèse de l'existence de quatre réalisateurs dans la phase diploïde (α, γ, α_1, γ_1) et deux pour chacun des haplontes ($\alpha\gamma$, $\alpha_1\gamma_1$, $\alpha\gamma_1$, $\alpha_1\gamma$). Si on remplace les signes α, γ, α_1, γ_1, par M, F, m, f, on retombe sur le concept de Goldschmidt et sur ses formules, ce que Hartmann, deux pages avant (p. 61, loc. cit.), avait rejetté *in limine*, pour la détermination haplogénotypique du sexe (1).

Pour des espèces *du même genre* nous aurions donc deux types de détermination du sexe tout-à-fait différents et on n'aurait pu expliquer les rélations phylogénétiques évidentes entre ces mêmes espè-

(1) «Es liegt nicht der geringste Anhaltspunkt dafür vor, dass in der Haplophase beide Realisatoren vorhanden seien und dass nur der eine über den andern das Uebergewicht erlangt (z. B. durch verschiedenes Quantum), so dass die ♀ oder ♂ Tendenz durch das gegenseitige Stärkeverhältniss der beiden Realisatoren bedingt sei» (29, p. 61).

ces. Abstration faite des puissances, ce qui simplifie beaucoup la question, les formules seraient donc pour les deux cas

Des formes bipolaires		*Des formes tétrapolaires*
$\overset{\delta}{+}\ \alpha\gamma$	Diplontes	$\alpha\gamma\,\alpha_1\gamma_1\ \overset{\delta}{+}$
$\alpha\ \gamma$	Haplontes	$\alpha\gamma\ \ \alpha_1\gamma_1\ \ \alpha\gamma_1\ \ \alpha_1\gamma$
$\delta\ \ ♀$		$\delta\ \ ♀\ \ \delta\ \ ♀$

Pour le premier cas, les allèles auraient été α et γ, ce qui revient à dire qu'ils seraient des réalisateurs de sexes différents; pour le deuxième, les allèles auraient été α et α_1, γ et γ_1, c'est à dire, des réalisateurs du même sexe. Il aurait donc fallu admettre une si grande différence dans le mécanisme de la détermination du sexe entre des organismes du même genre, tellement ressemblants, que la détermination des espèces devient parfois un problème assez compliqué.

L'explication théorique de la détermination du sexe chez les Hyménomycètes ne pouvait, évidemment, ne pas tenir compte du problème des races géographiques (vid. p. 8). Hartmann prétend avoir trouvé l'explication du phénomène sans sortir de son schème de la bipolarité sexuelle (l. c., p. 65 et suivantes). L'existence de races géographiques différentes aurait été une conséquence de l'existence des réalisateurs α et γ ayant des valeurs différentes. Ainsi, en nous servant des mêmes exemples de l'auteur, deux diplontes P_1 et P_2 auraient respectivement les constitutions :

$$P_1$$

$$\overset{\alpha\gamma\ \alpha_1\gamma_1}{(-60+50-30+40)=0}$$

$$\overset{\delta}{+}$$

$$\overset{\alpha\gamma}{-60+50=-10}\quad \overset{\alpha_1\gamma_1}{-30+40=+10}\quad \overset{\alpha\gamma_1}{-60+40=-20}\quad \overset{\alpha_1\gamma}{-30+50=+20}$$

$$\delta\qquad ♀\qquad \delta\qquad ♀$$

$$P_2$$

$$\overset{\alpha\gamma\ \alpha_2\gamma_2}{(-60+50-40+55)=5}$$

$$\overset{\delta}{+}$$

$$\overset{\alpha\gamma}{-60+50=-10}\quad \overset{\alpha_2\gamma_2}{-40+55=+15}\quad \overset{\alpha\gamma_2}{-60+55=-5}\quad \overset{\alpha_2\gamma}{-40+50=+10}$$

$$\delta\qquad ♀\qquad \delta\qquad ♀$$

Tableau XLI

Le diplonte P_2 aurait donc résulté de la conjugaison d'un haplonte $\alpha\gamma$ ($\delta = -10$) de P_1, avec un nouvel haplonte $\alpha_2\gamma_2$ ($\varphi = +15$), appartenant à une race géographique différente. Seulement, l'auteur s'était fait un principe de ce que la tendence δ ou φ des haplontes provenait de la différence d'action des réalisateurs α et γ, tandis que dans la diplophase ces actions s'équilibrent et déterminent l'état $\overset{+}{\delta}$ ($\alpha+\gamma$, $\alpha_1+\gamma_1$, etc. $\neq 0$, tandis que $\alpha+\gamma+\alpha_1+\gamma_1=0$) (1). Néanmoins, si l'on fait les quatre croisements fertiles entre un haplonte d'une race géographique nouvelle $\alpha_2\gamma_2$ et les quatre haplontes différents $\alpha\gamma$, $\alpha_1\gamma_1$, $\alpha\gamma_1$, et $\alpha_1\gamma$ de la descendance de P_1, il n'est jamais possible d'obtenir pour chacun des quatre diplontes résultant de ces croisements, l'équilibre des actions des réalisateurs qu'aurait déterminé l'état $\overset{+}{\delta}$. En effet si

$$\begin{array}{l} \alpha\ \gamma\ =\ \ a \\ \alpha_1\gamma_1 = -a \\ \alpha\ \gamma_1 =\ \ b \\ \alpha_1\gamma\ = -b \end{array} \quad \text{et } \alpha_2\gamma_2 = \mathrm{x} \qquad \text{tout en étant} \quad \begin{array}{l} a \neq b \\ a \neq \mathrm{x} \\ b \neq \mathrm{x} \end{array}$$

des quatre combinaisons

$$\mathrm{x}+a \qquad \mathrm{x}-a \qquad \mathrm{x}+b \qquad \mathrm{x}-b$$

aucune ne peut être égale a 0, quelle que soit la valeur attribuée à x (2). Cela veut dire que l'extension du principe de la bipolarité sexuelle à l'explication du phénomène des races géographiques nous

---

(1) «Im diploiden Mycel sind die Quantitäten der einzelnen Gene gegeneinander im Gleichgewicht; ihre gegenseitige Wirkung gleicht sich aus». (Ib., p. 64). «Die δ oder φ Tendenz der Haplonten kommt durch die Differenz der Wirkung der α (M) und γ (F) Realisatoren zustande, während sie in der Diplophase sich gegenseitig ausgleichen und daher $\overset{+}{\delta}$ Zustand bedingen». (Ib , p. 65).

(2) Malgré cela, l'auteur dit textuellement dans la légende de sa fig. 61 que nous reproduisons dans la partie inférieur de notre Tableau XLI (P_2) : «Die angenommenen Stärken der Gene sind darunter angegeben; daraus ergibt sich wieder die δ und φ Tendenz der Haplonten und die $\overset{+}{\delta}$ der Diplophasen».

En tout cas, ici, la somme algébrique des réalisateurs, dans la phase diploïde, n'est pas zero mais égale à 5! Par quoi cette fois-ci, la tendance $\overset{+}{\delta}$ du diplonte est elle déterminée ?

mène à coup sûr à des résultats contradictoires aves les bases de la doctrine elle-même (1).

Pour finir, Hartmann cherche à expliquer les copulations illégitimes comme une conséquence de ses concepts fondamentaux.

Il reproduit les schèmes de Brunswik que nous avons transcrits dans notre Tableau XLII en ne leur prêtant en plus que les valeurs des réalisateurs pour qu'on puisse les comprendre plus facilement :

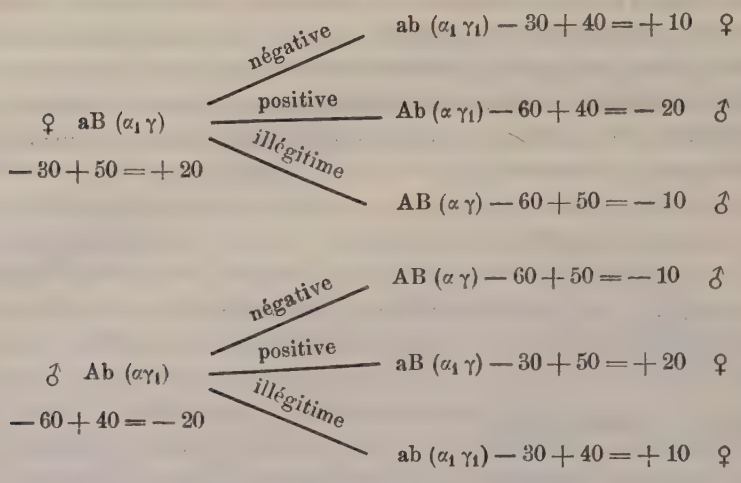


Tableau XLII

Et il ajoute : «Man braucht nun zur Erklärung dieser *Durchbrechungskopulationen* nur anzunehmen, dass die Stärke der γ (B)- resp. γ_1 (b)-Realisatoren innerhalb gewisser Grenzen schwanke (z. B. γ von 50–55, γ_1 von 40–45), während die Stärke der α (A)— resp. α_1 (a)-Realisatoren ziemlich konstant bleibe. Indem γ in einem Haplonten den Maximalwert, in einem andern den Minimalwert annehme, *könnte die dadurch erzeugte Differenz genügen, um eine*

(1) On peut faire, *mutatis mutandis*, la même démonstration pour les formes bipolaires. Si nous admettons que la phase diploïde a la tendance $\frac{\delta}{\varphi}$, comme il arrive chez les formes tétrapolaires, et qu'elle est déterminée, ici comme là, par l'équilibre de l'action des réalisateurs, alors nous aurons $\alpha = -\gamma$ (pour ce qui est de ses actions, bien entendu). Tout autre haplonte, d'une race géographique différente α_1, fertile avec α et avec γ, doit à coup sûr produire des diplontes $\alpha_1 \alpha$ et $\alpha_1 \gamma$, ayant les réalisateurs en déséquilibre et par conséquence une tendance toute autre que $\frac{\delta}{\varphi}$. D'ailleurs l'auteur ne dit pas un mot sur cette étrange contradiction.

solche anormale Kopulation zu ermöglichen (1), wenn die betreffenden Haplonten verschiedene α (A) Realisatoren, nämlich α (A) und α_1 (a) besitzen» (29, p. 102).

Cela reviendrait au fond à l'explication que Kniep (28, p. 410) avait donné pour les copulations illégitimes, si l'on transportait les oscillations des valeurs numériques des facteurs de copulation dans ceux des réalisateurs sexuels. Seulement, cette hypothèse, tout à-fait logique et conséquente dans la doctrine de Kniep, est toute contraire aux principes fondamentaux de la doctrine de Hartmann. En effet, Kniep accepte la tétrapolarité sexuelle comme un fait fondamental, quelle que soit la nature des facteurs qui puissent la déterminer; pour lui, la tendance sexuelle de chaque haplonte est la conséquence de l'existence d'une paire de facteurs mendéliens, agissant indépendamment l'un de l'autre. Pour Hartmann, au contraire, la tétrapolarité est une apparence illusoire; il n'y a que deux tendances sexuelles, deux sexes différents, dit-il; ce qui détermine la tendance sexuelle et la valence de chaque haplonte c'est l'action conjuguée de deux réalisateurs, l'un ♂, l'autre ♀, la relation quantitative $\frac{\alpha}{1}$, le plus ou le moins de déséquilibre entre les actions de l'un et de l'autre. Admettre donc que les copulations illégitimes soient provoquées par les oscillations de la valeur numérique de l'un des réalisateurs, *agissant indépendamment de l'autre,* c'est *ipso facto* rejeter la doctrine de l'action conjuguée des réalisateurs dans la détermination de la valence des haplontes, fondement sur lequel sont basées les théories de la bipolarité et de la relativité sexuelles de l'auteur.

Hartmann affirme que l'on peut aisément (2) encadrer la sexualité multipolaire des Hyménomycètes dans le schème d'une sexualité bipolaire normale. Nous croyons, au contraire, que l'essai de Hartmann a tout-à-fait échoué, en se heurtant à des difficultés insurmontables, en menant l'auteur à des résultats contradictoires avec ses propres principes et à l'admission d'hypothèses supplémentaires inconciliables avec les hypothèses fondamentales.

---

(1) Sousligné par nous.

(2) «Wie ersichtlich, lässt sich auf diese Weise die sogennante *multipolare Sexualität* (Viererschema) dem Schema einer normalen qualitativen Zweigeschlechtlichkeit ohne Schwierigkeit eingliedern» (29, p 64).

CHAPITRE VI

Le phénomène de Buller

Finalement, qu'il nous soit permis d'exposer rapidement une découverte récente de Buller (31), qui éclaire d'une lumière nouvelle des phénomènes jusqu'à présent incompris.

Buller à eu l'idée d'essayer l'action d'un mycélium diploïde sur un autre haploïde. Autrement dit, si un dycarion agirait vis-a-vis d'un noyau haploïde comme une unité indivisible, ou si, au contraire, il ne serait pas capable de se décomposer dans les deux noyaux haploïdes qui le constituent pour faire passer à l'état diploïde (pour *diploïdiser,* comme il dit) un autre mycélium primaire.

Pour vérifier cette action, il a ensemencé dans une boite de Petri, en utilisant un milieux de culture agarisé, un mycélium primaire de *Coprinus lagopus,* que l'auteur considère identique à notre *Coprinus fimetarius;* soit par exemple AB. Puis, lorsque la culture eut atteint un diamètre de 4 à 5 cm., il ensemença, près du bord extérieur, un mycélium diploïde de la constitution AB + ab. Les deux mycéliums continuent leur développement, leurs hyphes arrivent au contact, forment des anastomoses, puis, dans les hyphes déjà formées du mycélium primaire des anses commencent à se développer, d'abord dans le voisinage du point de contact, puis, petit à petit, et partant de ce point là, sur toute la surface du mycélium primaire. Celui-ci a été diploïdisé par un mycélium secondaire à dycarions, *compatible* avec lui, puisque un des noyaux du dycarion, ab, était complémentaire du noyau AB du mycélium primaire. Le mycélium secondaire formé était parfaitement normal, et a donné des frutifications également normales, dont l'auteur a recueilli les spores et a vérifié que la descendance était constituée, comme d'habitude, par les quatre groupes AB, ab, Ab, aB.

Buller a constaté que, quel que soit le mycélium primaire que l'on prenne, il est toujours possible de le diploïdiser par un mycélium secondaire compatible, c'est à dire, un mycélium qui possède dans ses dycarions un noyau complémentaire de celui du mycélium primaire.

L'explication que l'auteur propose pour ce phénomène est la

seule raisonnable et tout le monde l'acceptera sans réserves, quoi qu'elle n'aie pas été prouvée cytologiquement. En face d'un noyau haploïde, complémentaire d'une des parties constituantes d'un dycarion, celui ci peut se décomposer de nouveau dans ses deux noyaux simples, et l'un d'eux va agir sur le mycélium haploïde en le diploïdisant. Le dycarion n'est donc pas une unité biologique indivisible à jamais, et l'auteur en déduit de curieuses considérations qui, pour le moment, n'intéréssent pas à notre point de vue.

Buller s'est ensuite demandé qu'elle pourrait être l'action d'un mycélium secondaire sur un autre primaire, mais incompatible avec lui, c'est à dire, un mycélium dont les noyaux haploïdes ne seraient complémentaires d'aucun des noyaux simples du dycarion. Soit par exemple le cas d'un mycélium primaire Ab en face d'un autre secondaire AB + ab.

En procédant tout à fait comme dans la première série d'expériences, il put vérifier que cette diploïdisation etait également possible, et quel que fût le mycélium primaire choisi comme point de départ. Les choses se passaient à peu près comme auparavant. Dans le point de contact on voyait des anastomoses, puis des anses, se formant sur les hyphes du mycélium primaire, et qui, de proche en proche, envahissaient toute, ou prèsque toute la surface de celui-ci. La seule différence consistait dans l'aspect macroscopique des mycéliums diploïdisés. Dans la première série d'expériences, avec des mycéliums compatibles, l'aspect du mycélium diploïdisé était tout à fait normal; tandis que cette fois ci, en employant des mycéliums incompatibles, le mycélium secondaire qui se forme montre un aspect anormal; on dirait qu'il y a des taches, des touffes de mycélium secondaire plus ou moins séparées les unes des autres. Malgré cela il fructifie régulièrement et les carpophores ne se distinguent pas des carpophores normales. Dans un seul cas l'auteur a pu étudier la descendance d'une de ces fructifications: des dix haplontes obtenus et croisés avec les tests, trois appartenaient au groupe AB, trois au groupe ab, deux au groupe Ab et un au groupe aB. Le dixième mycélium s'est montré fertile avec les quatre tests. L'auteur, obligé d'interrompre ses travaux, ne put vérifier si ce dixiéme mycélium était un mutant, ni faire l'étude de la descendance des autres carpophores.

L'auteur étant parti d'un mycélium primaire Ab, diploïdisé par un mycélium secondaire incompatible AB + ab, et ayant obtenu

dans la descendance une ségrégation normale en quatre groupes, l'hypothèse qu'ils s'agisse d'une de ces «chimaeres haploïdes» étudiées par Oort (cf. p. 50) est évidemment exclue. Cette diploïdisation ne peut également être expliquée par l'intervention pure et simple d'un des noyaux du dycarion AB + ab; les résultats obtenus seraient alors du type Ab + AB, ou bien du type Ab + ab. Dans ces deux cas le mycélium obtenu ne serait pas un diplonte normal, mais le résultat d'une copulation illégitime.

Du reste, si les noyaux du dycarion AB + ab étaient capables de se séparer pour diploïdiser le mycélium haploïde Ab, on serait forcé d'admettre que, si les noyaux étaient encore separés, c'est à dire à l'état de mycéliums primaires, cette diploïdisation serait, non seulement possible, mais encore plus facile. Buller a cependant démontré que ce n'est jamais le cas: les mycéliums primaires AB et ab ne sont jamais capables de diploïdiser le mycélium Ab. Au contraire cette diploïdisation est toujours possible, comme nous l'avons vu, dès qu'il s'agit du mycélium secondaire AB + ab. Voilà un résultat bien étrange et inattendu, et qui, cependant, nous apparait comme parfaitement établi d'après les brillantes expériences de l'auteur.

Buller cherche une explication de ses résultats dans deux directions différentes. Ou bien «somehow or other, as a result of placing the diploid inoculum (AB) + (ab) in contact with the haploid mycelium (Ab), a nucleus (aB) came into existence and thus, after division, provided mates for the (Ab) nuclei in the (Ab) mycelium. Did a nucleus (AB) or a nucleus (ab) of the inoculum alter one of its factors as to become a nucleus (aB)?». Ou bien «to meet the emergency when the haploid and diploid mycelia fused, did the (AB) and (ab) nuclei of some conjugated pair in the diploid mycelium fuse together and the fusion nucleus then undergo a reduction division or reduction divisions to produce the four types of nuclei (AB), (ab), (Ab) and (aB) so that a nucleus (aB) could pass into the large haploid mycelium (Ab)?».

La deuxième hypothèse lui parait peu probable; des conjugaisons nucléaires suivies de divisions réductionelles n'ont été observées jusqu'à présent que dans les basides (1). Quant à la première

(1) Ce n'est que tout récemment (septembre 1932) que Bauch a réussi à demontrer la possibilité d'une réduction chromatique, ou, plus exactement, d'une auto-ré-

hypothèse, qui admet la mutation d'un des deux noyaux du dycarion, (AB) ou (ab), en un noyau (aB), l'auteur ne se prononce pas, et croit plus prudent d'attendre le résultat de nouvelles investigations.

Avant de suggérer une explication personelle de ce phénomène, il faut rappeler une expérience de Brunswik (24, p. 74) dont les résultats sont restés inexplicables jusqu'à present.

Brunswik ensemença ensemble dans un ballon de culture trois mycéliums primaires fertiles dans toutes les combinaisons, auquelles nous donnerons les formules AB, $A_1 B_1$, $A_2 B_2$. Les combinaisons possibles et attendues seraient donc, avec indication de leur descendances:

$$AB \times A_1 B_1 \rightarrow \underline{AA_1\ BB_1} \rightarrow AB,\ A_1 B_1,\ AB_1,\ A_1 B$$

$$AB \times A_2 B_2 \rightarrow \underline{AA_2\ BB_2} \rightarrow AB,\ A_2 B_2,\ AB_2,\ A_2 B$$

$$A_1 B_1 \times A_2 B_2 \rightarrow \underline{A_1 A_2\ B_1 B_2} \rightarrow A_1 B_1,\ A_2 B_2,\ A_1 B_2,\ A_2 B_1.$$

En effet, Brunswik a obtenu toutes ces fructifications. Mais, parmi celles-ci, d'autres se sont aussi développées, correspondant à des combinaisons absolument inattendues, mais toujours concordantes dans leurs résultats.

La descendance de ces fructifications (1) a révélé à l'analyse la présence des quatre groupes suivants d'haplontes, toujours les mêmes pour les trois fructifications

$$A_1 B_1,\ A_2 B,\ A_2 B_1,\ A_1 B.$$

---

gulation du nombre de chromosomes, pendant la vie végétative d'hétérohaplontes (formes disomiques, ou doublesdisomiques d'*Ustilago longissima*). Même après cette découverte, la deuxiéme hypothèse de Buller continue à nous paraître peu probable. Pour qu'elle puisse rendre compte des phénomènes, il faudrait, non seulement admettre la possibilité d'une réduction chromatique, mais aussi d'une caryogamie extra-basidiale. Ce que Bauch a trouvé dans l'*Ustilago* c'est plutót un phénomène d'autorégulation de formes hiper-haploïdes, qui n'a rien a voir avec le cas de Buller en discussion.

(1) Brunswik a obtenu et étudié trois de ces carpophores anormales, les deux premiers obtenus à partir des mycéliums AB, A_1B_1, A_2B_2: le troisième obtenu dans une deuxième expérience à partir de quatre mycéliums AB, A_1B_1, A_2B_2 et A_3B_3, complètement fertiles dans toutes les combinaisons.

Le mycélium diploïde qui les a produites devait donc avoir la constitution

$$A_1\ A_2\ BB_1$$

et être le résultat d'une de ces deux combinaisons

$$A_1\ B_1 \times A_2\ B \text{ ou } A_1\ B \times A_2\ B_1.$$

Dans la première hypothése, on doit admettre l'existence dans le ballon d'un mycélium $A_2\ B$; dans la deuxième hypothèse, de deux mycéliums $A_1\ B$ et $A_2\ B_1$. Mais si ces mycéliums n'existaient pas dans le ballon au commencement de l'expérience, comment y pouvaient ils apparaître? Notons, en passant, que l'hypothèse de leur formation moyennant une première combinaison des mycéliums initiaux est inadmissible, car les carpophores anormales se forment en même temps que les autres.

Comment expliquer l'apparition de ces mycéliums nouveaux? Brunswik présente trois différentes hypothèses, mais déclare aussitôt qu'aucune d'elles ne le satisfait. 1°. Les deux mycéliums primaires AB et $A_2\ B_2$ auraient donné origine au mycélium secondaire $AA_2\ BB_2$. Dans un dycarion de celui-ci se serait produite une caryogogamie suivie de division réductionelle, avec formation des quatre noyaux haploïdes A B, $A_2\ B_2$, A B_2 et A_2 B. Ce dernier aurait diploïdisé le mycélium primaire $A_1\ B_1$ et originé le diplonte $A_1\ A_2$ B B_1. Brunswik lui même considère cette hypothèse comme très improbable, puisque de telles caryogamies et divisions de réduction n'ont jamais été observées qu'aux basides (1); 2°. Dans un noyau AB d'un mycélium primaire le facteur A aurait muté en A_2; le noyau A_2 B qui en résulte aurait diploïdisé le mycélium $A_1\ B_1$. Hypothèse également peu satisfaisante pour l'auteur, puis qu'il n'a jamais trouvé de telles mutations dans le *Coprinus fimetarius*, malgré sa longue expérience; 3°. Formation de fructifications triploïdes $AA_1\ A_2\ BB_1\ B_2$, avec réduction anormale dans les basides, suivie d'auto-régulation des noyaux avec un surplus de chromatine, par expulsion, dans la phase végétative, des chromosomes en excès. Hypothèse également peu

(1) Abstration faite des cas d'auto-régulation de formes hiper-haploïdes d'*Ustilago* (Bauch, 32) auxquelles nous avons déjà fait mention plus haut (Cf. p. 86).

satisfaisante, puisque, d'un côté, ces fructifications pseudo-triploïdes ne se distinguaient en rien des autres normales, et d'autre côté, on devait s'attendre à un plus grand nombre d'haplontes différents dans la descendance, puisqu'il n'y a aucune raison pour admetre *a priori* que les chromosomes éliminés seraient forcément les mêmes dans tous les cas, et que la réduction anormale se passerait toujours de la même façon dans tous les basides.

Kniep (28, p. 421), qui discute les résultats de Brunswik, considère la troisième de ces hypothèses comme la *moins improbable*, quoiqu'elle ne le satisfasse nullement. Tous les deux considèrent la question comme non résolue, et jugent que de nouvelles expériences sont nécessaires avant que l'on puisse essayer une explication théorique.

Si l'on compare maintenant les résultats de Buller avec ceux de Brunswik, on est tout de suite frappé de leur concordance, et l'on aura très naturellement l'idée de chercher, pour les deux, une explication commune.

Buller a obtenu la diploïdisation d'un mycélium Ab, par exemple, par un noyau aB, qui n'existait pas, *à l'état de noyau,* dans le mycélium secondaire AB + ab avec lequel on avait fait le croisement ; mais les deux gènes (a) et (B) y existait bien, quoi que separés sur deux noyaux d'un même dycarion.

Schématiquement

$$Ab \times [AB + ab] \rightarrow [Ab + aB].$$

Dans les expériences de Brunswik quelque chose de pareil s'est produit. On peut très logiquement supposer que, quand on a mis en présence les trois haplontes AB, A_1B_1, A_2B_2, un mycélium secondaire se serait formé par croisement de AB avec A_2B_2. Celui-ci aurait produit ensuite la diploïdisation de A_1B_1 pareillement à ce qui arriva dans les expériences de Buller. En effet

$$A_1 B_1 \times [AB + A_2 B_2] \rightarrow [A_1 B_1 + A_2 B].$$

La seule différence qu'on peut nous objecter c'est que, dans le cas de Buller, les deux noyaux constituants du dycarion (AB et ab) sont tous les deux incompatibles avec le noyau (Ab) du mycélium primaire, tandis que dans l'expérience de Brunswik cette incompati-

bilité n'existe pas entre $A_1 B_1$ et les deux noyaux du dycarion AB et $A_2 B_2$. Cette objection n'a cependant que très peu d' importance surtout si on admet que le degré d'affinité entre $A_1 B_1$ et $A_2 B$ peut être bien plus grand que celui de $A_1 B_1$ pour chacun des deux noyau AB et $A_2 B_2$; hypothèse, du reste, très vraisemblable d'après les résultats mêmes des expériences de Brunswik, où, dans trois cas différents, un même diplonte $A_1 B_1 + A_2 B$ s'est formé comme seul exemple de mycéllium anormal parmi les nombreuses combinaisons de ce genre également possibles.

Fondamentalement donc on est en présence de deux phénomènes de même nature, pour lesquels on doit chercher une explication commune. Voilà l'hypothèse que nous proposons.

Fig. 5. — Division conjuguée normale d'un dycarion.

Fig. 6. — Division conjuguée anormale du même dycarion, sous l'influence d'un noyau haploïde dans le voisinage d'un des pôles de la mitose.

Mis en face l'un de l'autre, le mycélium primaire Ab et le mycélium secondaire AB + ab, ils forment des anastomoses, et les deux plasmes avec leurs noyaux se mélangent. A un moment donné, on peut admettre qu'un noyau Ab se trouve dans le voisinage d'un dycarion AB + ab. Supposons que celui-ci est le siège d'une division conjuguée. Alors deux fuseaux vont se former, parallèlement et très rapprochés l'un de l'autre. Normalement, quoique les deux mitoses soient simultanées et leurs fuseaux achromatiques très proches, il n'y aura aucun changement de matière entre les deux noyaux. Mais si pendant l'anaphase il y a, dans le voisinage d'un des pôles de la mitose, un noyau haploïde, avec une affinité spéciale pour des gènes qui siègent dans des chromosomes appartenant à deux des noyaux fils, alors on peut admettre que celui-la est à même d'exercer sur ces chromosomes une attraction qui sera l'origine d'une anomalie dans la phase finale de la division. Il y aura un changement de chromosomes avec production d'un noyau inattendu que l'analyse génétique permettra de mettre en évidence.

Dans les deux figures (5 et 6) on n'a representé que les chromosomes où siègent les gènes qui nous intéressent.

Ce noyau- ci (aB), aussitôt formé, se séparera de son partenaire pour s'approcher du noyau haploïde Ab et initier ainsi la diploïdisation du mycélium primaire, tout à fait comme dans la première série d'expériences de Buller, quand il s'agissait de diploïdiser un mycélium primaire par un autre secondaire, mais compatible avec lui $Ab \times (Ab + aB)$.

La même hypothèse donne une explication complète et satisfaisante des résultats de Brunswik et de ceux de Buller. Quoi qu'elle n'ait pas été prouvée cytologiquement, elle est tout de même logique et vraisemblable. Ce n'est pas, du reste, la première fois que l'on est amené à admettre des modifications dans les procédés normaux de la mitose par des considérations d'ordre purement génétique. L'hypothèse que, dans la division du noyau diploïde des basides, il peut y avoir des paires de chromosomes pour qui la première division est réductionelle, tandis que pour d'autres paires ce n'est que dans la deuxième division que se passe la réduction, hypothèse aujourd'hui généralement admise, a été aussi déduite par des considérations d'ordre exclusivement génétique et n'a jamais été confirmée cytologiquement. Son degré de vraisemblance logique n'est point du tout plus grand que celui de la nôtre. L'hétérogamétisme, base de la doctrine mendelienne de l'hérédité du sexe, a été, lui aussi, génétiquement déduit bien avant que l'on puisse le mettre cytologiquement en évidence. Il ne faut pas oublier que la génétique, par la délicatesse et précision de ses méthodes de travail, peut souvent devancer la cytologie, là surtout où là petitesse extrême des chromosomes rend presque impossible l'observation directe de la division cellulaire dans tous ses détails.

Nous croyons avoir rencontré l'explication juste des résultats presque mystérieux de Brunswik et Buller. Les brillantes découvertes du mycologiste de Winnipeg éclairent d'un jour nouveau ce problème si compliqué de la sexualité chez les basidiomycètes, et ouvrent à l'investigation de nouvelles voies.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Atkinson, G. F. 1916. «I. Origin and development of the lamellae in Coprinus». — Bot. Gaz., **61**, 89-130.

Bauch, R. 1922. «Kopulationsbedingungen und sekundäre Geschlechtsmerkmale bei *Ustilago violacea*». — Biol. Zentralbl, **42**, 5-33.

—— 1923. «Ueber *Ustilago longissima* und ihre Varietät macrospora». — Zeitschr. f. Bot., **15**, 241-279.

—— 1930-I. «Multipolare Sexualität bei Brandpilzen». — Zeitschr. f. ind. Abst.- u. Vererbungsl., **54**, 258-259.

—— 1930-II. «Ueber multipolare Sexualität bei *Ustilago longissima*». — Arch. f. Protistenkunde, **70**, 2, 417-466.

—— 1930-III. «Die genetischen Grundlagen der multipolaren Sexualität der Pilze». — Der Züchter, **2**, 6, 174-182.

—— 1931-I. «Die genetischen Grundlagen der multipolaren Sexualität der Pilze». Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., **49**, 1, 72-75.

—— 1931-II. «Geographische Verteilung und funktionelle Differenzierung der Faktoren bei der multipolaren Sexualität von *Ustilago longissima*». — Arch. f. Protistenkunde, **75**, 1, 101-132.

—— 1932-I. «*Sphacelotheca Schweinfurthiana*, ein neuer multipolar sexueller Brandpilz». — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., **50**, 1, 17-24.

—— 1932-II. Ueber die genetischen Grundlagen von Zwittrigkeit und neutralen Verhalten bei Brandpilzen». — Planta, **17**, 3, 612-640.

—— 1932-III. «Die Sexualität von *Ustilago Scorzonera* und *Ustilago Zeae*». — Phytopatholog. Zeitschr., **5**, 3, 315-321.

Bělař, K. 1928. «Die Zytologischen Grundlagen der Vererbung». — Handbuch der Vererbungswis., **1**, B, 1-412.

Bensaude, M. 1917. «Sur la sexualité chez les Champignons Basidiomycètes». — Compt. rend. Acad. Sc. Paris, **165**, 286-289.

—— 1918. «Recherches sur le cycle évolutif et la sexualité des Basidiomycètes». — Thèse. Paris, 1918.

Blakeslee, A. F. 1904. «Sexual reproduction in the Mucorineae». — Proceed. Amer. Acad. of Arts and Sci., **40**, 205-319.

Brefeld, O. 1877. «Botan. Untersuchungen über Schimmelpilze». — 3. Heft. Basidiomyceten I., 13-122.

—— 1889. «Unters. aus dem Gesamtgebiete der Mycologie». — 8. Heft. Basidiomyceten III, 36-39, 276-286.

—— 1908. «Unters. aus dem Gesamtgebiete der Mycologie». — 14. Die Kultur der Pilze. 173-175.

Brieger, F. 1930. «Selbststerilität und Kreuzungssterilität im Pflanzenreich und Tierreich». — Berlin, J. Springer, 1930, 395 p.

Brieger, F. 1933. «Die genaue Bestimmung des Zeitpunktes der Mendelspaltung». — Der Züchter, **5**, 2, 31–44.

Brunswik, H. 1923. «Ueber die Sexualitätsverhältnisse bei den Basidiomyceten (Vortrag). — Verh. d. Zoolog.-botan. Ges. in Wien, **73**, 153–154.

—— 1924.–I. Untersuchungen über die Geschlechts- und Kernverhältnisse bei der Hymenomyzetengattung Coprinus». — Botan. Abhandl., herausgeg. v. Goebel, **5**, 152 p.

—— 1924.–II. «Neuere Untersuchungen über die Sexualitätsverhältnisse bei den Pilzen (Sammelreferat). — Zeitschr. f. ind. Abst - und Vererbungsl., **34**, 214-228.

—— 1926. «Die Reduktionsteilung bei den Basidiomyzeten». — Zeitschr. f. Bot., **18**, 481–498.

Buhr, H. 1932. «Untersuchungen über zweisporige Hymenomyceten». — Arch. f. Protistenkunde, **77**, 1, 125–151.

Buller, A. H. R. 1909–1931. «Researches on Fungi». — London, I-IV, Longmans, Green and Co.

—— 1910. «The function and fate of the cystidia of *Coprinus atramentarius*, together with some general remarks on Coprinus fruitbodies. — Ann. of Bot., **24**, 613–629.

—— 1915. «Die Erzeugung und Befreiung der Sporen bei *Coprinus sterquilinus*». — Jahrb. f. wiss. Bot., **56**, (Pfeffer-Festschrift), 299–329.

—— 1920. «Three new british Coprini». — Trans. Brit. Myc. Soc., **6**, Part. 4, 364–365.

Burgeff, H. 1912. «Ueber Sexualität, Variabilität und Vererbung bei *Phycomyces nitens*». — Ber. Deutsch. Bot. Ges., **30**, 679–685.

—— 1914–15. «Untersuchungen über Variabilität, Sexualität und Erblichkeit bei *Phycomyces nitens*». — Flora, **107**, 259-316 et **108**, 353–448.

—— 1924. «Untersuchungen über Sexualität und Parasitismus bei Mucorineen. I». — Bot. Abhandl., herausgeg. v. Goebel, **4**, 1–135.

—— 1925. Ueber Arten und Artkreuzung in der Gattung *Phycomyces*». — Flora, **118**, 40–46.

—— 1928. «Variabilität, Vererbung und Mutation bei *Phycomyces blakesleanus*». — Zeitschr. f. ind. Abst.- u. Vererbungsl., **49**, 26–94.

Bütschli, D. 1888–89. «Protozoen» (d'après Hartmann).

Cayley, D. M. 1923. «The phenomenon of mutual aversion between mono-spore mycelia of the same fungus (*Diaporthe perniciosa*, Marchal). With a discussion of sex heterothallism in fungi». — Journ. of Genetics, **13**, 3, 353–370.

—— 1931. «The inheritance of the capacity for showing mutual aversion between mono-spore mycelia of *Diaporthe perniciosa* (Marchal)». — Journ. of Genetics, **24**, 1, 1–63.

Christensen, J. J. 1929–I. «The influence of temperature on the frequency of mutation in *Helminthosporium sativum*». — Phytopathology, **19**, 155–162.

—— 1929.–II. «Mutation and hybridization in *Ustilago Zeae*. Part. II. Hybridization». — Techn. Bull., Univ. of Minnesota, Agric. Exp. Station, **65**, 89–108.

—— 1931. «Studies on the genetics of *Ustilago Zeae*. — Phytopatholog. Zeitschr., **4**, 129–188.

Christensen, J. J. et E. C. Stakman. 1926. «Physiologic specialisation and mutation in *Ustilago Zeae*». — Phytopathology, **16**, 979–999.

Christensen, J. J., Stakman, Eide et Peturson. 1929. «Mutation and hybridization in *Ustilago Zeae*. Part I. Mutation». — Techn. Bull., Univ. of Minnesota, Agric. Exp. Station, **65**, 1–66.

Correns, C. 1928. «Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechtes bei den höheren Pflanzen». — Handbuch der Vererbungswis., **2**, C, 1–138.

Couch, J. N. 1926. «Heterothallism in *Dictyuchus*, a genus of watermoulds». — Ann. of Bot., **40**, 849–881.

Craigie, J. H. 1927.–I. «Experiments on sex in rust fungi». — Nature, **120**, 3012, 116–117.

—— 1927.–II. «Discovery of the function of the pycnia of the rust fungi». — Ibid., **120**, 3030, 765–767.

—— 1928. «On the ocurrence of pycnia and aecia in certain rust fungi». — Phytopathology, **18**, 1005–1015.

Dickinson, S, 1927. «Experiments on the physiology and genetics of the smut fungi. — Seedling infection». — Proc. Roy. Soc. London. B., **102**, 174–176.

—— 1928. «Experiments on the physiology and genetics of the smut fungi. — Cultural characters. I. Their permanence and segregation». — Ibid., **103**, 546–555.

—— 1931. «Experiments on the physiology and genetics of the smut fungi. Cultural characters. II. The effect of certain external conditions on their segregation». — Ibid., **108**, 395–423.

Dodge, B. O. 1927. «Nuclear phenomena associated with heterothallism and homothalism in the Ascomycete *Neurospora*». — Journ of Agric. Research, **35**, 4, 289–305.

—— 1928–I. «Production of fertile hybrids in the Ascomycete *Neurospora*. — Journ. of Agric. Research, **36**, 1, 1–14.

—— 1928–II. Unisexual conidia from bisexual mycelia». — Mycologia, **20**, 4, 226–234.

—— 1930–I. «Material for demonstrating sexuality in the Ascomycetes». — Torreya, **30**, 36–40.

—— 1930–II. «Breeding albinistic strains of the Monilia bread mold». — Mycologia, **22**, 1, 9–38.

—— 1931. «Inheritance of the albinistic nonconidial characters in interspecific hybrids in *Neurospora*. — Mycologia, **23**, 1, 1-50.

—— 1932–I. «Heterothallism and hypothetical hormones in *Neurospora*». — Bull. Torrey Bot. Club, **58**, 517-522.

1932–II. «The non-sexual and the sexual functions of microconidia of *Neurospora*». — Bull. Torrey Bot. Club, **59**, 347–360.

—— 1932-III. «Crossing hermaphroditic races of *Neurospora*». — Mycologia, **24**, 1, 7–13.

Edgerton, C. W. 1914–I. «A method of picking up single spores». — Phytopathology, **4**, 115–117.

—— 1914–II. «Plus and minus strains in the genus *Glomerella*». — Amer. Journ. of Bot., **1**, 244–254.

Ferguson. M. C. 1902. «A preliminary study of the germination of the spores of *Agaricus campestris* und other basidiomycetes fungi». — U. S. Dept. Agr., Bur. Pl. Ind., Bull. **16**, 11-40.

Fries, R. E. 1911. «Ueber die cytologischen Verhältnise bei der Sporenbildung von *Nidularia*». — Zeitschr. f. Bot., **3**, 145–165.

Funke, G. L. 1924. «Die Isolierung von Basidiosporen mit dem Mikromanipulator». Zeitschr. f. Bot., **16**, 619-623.

Gäumann, E. 1926 «Vergleichende Morphologie der Pilze». — Jena, 1-626.

Goldschmidt, R. 1. 29. «Geschlechtsbestimmung in Tier- und Pflanzenreich». — Biol. Zentralb., **49**, 11, 641-648.

—— 1931. «Die Sexuellen Zwischenstufen». — Berlin, J. Springer, 528 p.

—— 1932. «Prä- oder Postreduktion der Chromosomen? Die Lösung eines alten Problems». — Naturwis, **20**, 21, 358-362.

Gwynne-Vaughan, H. C. I. 1928. «Sex and nutrition in fungi». — Brit. Ass. f. the Adv. of Science, Sect. K. Botany, 1928, Presid. Adress.

Gwynne-Vaughan, H. C. I. and H. S. Williamson. 1927. «Germination in *Lachnea cretea*». — Ann. of Bot., **41**, 489.

Gwynne-Vaughan, H. C. I. and B. Barnes. 1930. «The structure and development of the fungi». — Camb. Univ. Press.

Gwynne-Vaughan, H. C. I. and H. S. Williamson. 1930. «Contributions to the study of *Humaria granulata*, Quel». — Ann. of Bot., **44**, 127.

—— —— 1931-I. «Contributions to the study of *Pyronema confluens*». — Ibid., **45**, 355.

—— —— 1931-II. «Sex in *Ascobolus magnificus*». — Report of the British Ass., 482.

—— —— 1932. «The cytology and development of *Ascobolus magnificus*». — Ann. of Bot., **46**, 653-670.

Hanna, W. F. 1924. «The dry-needle method of making monosporous cultures of Hymenomycetes and other fungi». — Ann. of Bot., **38**, 791-795.

—— 1925. «The problem of sex in *Coprinus lagopus*». — Ibid., **39**, 431-457.

—— 1928. «Sexual stability in monosporous mycelia of *Coprinus lagopus*». — Ibid., **52**, 379-388.

—— 1929. «Studies in the physiology and cytology of *Ustilago Zeae* and *Sorosporium Reilianum*». — Phytopathology, **19**, 415-442.

Hansen, E. C. 1897. «Biologische Untersuchungen über Mistbewohnende Pilz (die Sclerotienbildenden Coprini)». — Botan. Zeit., **55**, 111-132.

Harder, R. 1926-I. «Ueber Merogonieversuche an Pilzen». — Ber. Deutsch. Bot. Ges., **64**, 1.

—— 1926-II. «Mikrochirurgische Untersuchungen über die geschlechtliche Tendenz der Paarkerne des homothallischen *Coprinus sterquilinus* Fries». — Planta, **2**, 446-453.

—— 1927-I. «Ueber mikrochirurgische Operationen an Hymenomyzeten». — Zeitschr. f. wiss. Mikr. u. f. mikr. Technik, **44**, 173-182.

—— 1927-II. «Zur Frage nach der Rolle von Kern und Protoplasma im Zellgeschehen und bei der Uebertragung von Eigenschaften. (Nach mikrochirurgischen Untersuchungen an Hymenomyzeten). — Zeitschr. f. Bot., **19**, 337-407.

—— 1927-III. «Ueber Geschlechtsverlust bzw. Verlust der Kopulationsfähigkeit bei *Pholiota mutabilis*». — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., **45**, 1, 55-60.

—— 1928. «Die Rolle des Zellplasmas bei der Uebertragung von Eigenschaften». — Die Medizinische Welt, 1928, Nr. 40.

—— 1929. Ueber Defektversuche zur Lösung der Frage nach der Rolle von Zellkern und Plasma bei der Vererbung». — Festschrift d. Technischen Hochschule Stuttgart, 1929, 172-178.

Hartmann, M. 1929. «Verteilung, Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes be, den Protisten und Thallophyten». — Handbuch der Vererbungswissenschafti II, E. Berlin.

—— 1930. «Sexualität der Protisten und Thallophyten und ihre Bedeutung für eine allgemeine Sexualitäts'heorie». — Zeitschr. f. ind. Abst.- und Vererbungsl., **54**, 76-126.

—— 1931. «Relative Sexualität und ihre Bedeutung fur eine allgemeine Sexualitäts- und eine allgemeine Befruchtungstheorie». — Naturwissenschaften, **19**, nr. 1 et 2, 8-16, 31–37.

—— 1932. «Neue Ergebnisse zum Befruchtungs- und Sexualitätsproblem». — Ibid., **20**, 31, 567-573.

Harper, R. A. 1902. «Binucleate cells in certain Hymenomycetes». — Bot. Gaz., **33**, 1–25.

Heldmaier, C. 1929. «Ueber die Beeinflussbarkeit der Sexualität von *Schizophyllum commune* (Fr.) und *Collybia velutipes* (Curt). — Zeitschr. f. Bot, **22**, 4, 161–220.

Hüttig W. 1931. «Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Keimung und Geschlechterverteilung bei Brandpilzen». — Zeitschr. f. Bot., **24**, 529–577.

—— 1932. «Die Grundlagen zur Immunitätszüchtung gegen Brandpilze (Ustilagineen)». — Der Züchter, **4**, 9, 209–219.

—— 1933. «Ueber physikalische und chemische Beeinflussungen des Zeitpunktes der Chromosomenreduktion bei Brandpilzen». — Zeitschr. f. Bot., **26**, 1-26.

Klebs, G. 1900. «Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze». — Jahrb. f. wiss. Bot., **35**, 98–100.

Kniep, H. 1911. «Ueber das Auftreten von Basidien im einkernigen Myzel von *Armillaria mellea* Fl. Dan.». — Zeitschr. f. Bot., **3**, 529-553.

—— 1913-I. «Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. I. Die Entwicklungsgeschichte von *Hypochnus terrestris* nov. spec.». — Zeitschr. f. Bot., **5**, 593-609.

—— 1913-II. «Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. II. Ueber die Herkunft der Kernpaare im Fruchtkörper von *Coprinus nyctemerus* Fr.». — Ibid., **5**, 610–637.

—— 1915. «Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. III. Ueber die konjugierten Teilungen und die phylogenetische Bedeutung der Schnallenbildung». — Ibid., **7**, 369–398.

—— 1916. «Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. IV. Ueber den Ursprung und die ersten Entwicklungsstadien der Basidien». — Ibid, **8**, 353–359.

—— 1917. «Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. V. Ueber die Entstehung der Paarkernigkeit der Zellen des Schnallenmycels». — Ibid., **9**, 81–118.

—— 1918. Ueber die Bedingungen der Schnallenbildung bei den Basidiomyceten». Flora, **111**, 380-395.

—— 1919. «Untersuchungen über den Antherenbrand (*Ustilago violacea*, Pers.)». — Zeitschr. f. Bot, **11**, 257-284.

—— 1920. «Ueber morphologische und physiologische Geschlechtsdifferenzierung (Untersuchungen an Basidiomyceten). — Verh. Physik.-mediz. Ges. Würzburg, **46**, 1–18.

—— 1921. Ueber *Urocystis Anemones* (Pers). Wint». Zeitschr. f. Bot, **13**, 289-311.

—— 1922. «Ueber Geschlechtsbestimmung und Reduktionsteilung». — Verh. Physik-mediz. Ges. Würzburg, **47**, 1-28.

Kniep, H. 1923. «Ueber erbliche Aenderungen von Geschlechtsfaktoren bei Pilzen». — Zeitschr. ind. Abst.- und Vererbgel., **31**, 170–183.

—— 1926. «Ueber Artkreuzungen bei Brandpilzen». — Zeitschr. f. Pilzkde. N. F., **5**, 217–247.

—— 1928. «Die Sexualität der niederen Pflanzen». — Jena (G. Fischer), 544 p.

—— 1929–I. «Vererbungserscheinungen bei Pilzen». — Bibliographia Genetica, **5**, 371–478.

—— 1929–II. «Die multipolare Sexualität der Hymenomyzeten und deren Deutung durch Hartmann». — Zeitschr. f. Bot., **22**.

—— 1930. «Ueber Selektionswirkungen in fortlaufenden Massenaussaaten von *Schizophyllum*». — Ibid., **23**.

Lendner, A. 1920. L'hétérothallisme des Coprins». — Bull. Soc. Bot. de Genève, 2e Série, **12**, 337–352.

Levine, M. 1913. Studies in the cytology of the Hymenomycetes, especially the Boleti». — Bull. Torrey Bot. Club, **40**.

Lorbeer, G. 1927. Untersuchungen über Reduktionsteilung und Geschlechtsbestimmung bei Lebermoosen». — Zeitschr. ind. Abst.- u. Vererbungslehre, **44**, 1–109.

Maire, R. 1902, «Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycètes». — Thèse. Paris, 1–209.

Mounce, I. 1921. «Homothallism and the production of fruit-bodies by monosporous mycelia in the genus Coprinus». — Transact. Brit. Myc. Soc., **7**, 198–216.

—— 1922. «Homothallism and heterothallism in the genus Coprinus». — Ibid., **7**, 256–269.

—— 1923. The production of fruit-bodies of *Coprinus comatus* in laboratory cultures. Ibid., **8**, 221–226.

—— 1926. «A preliminary note on *Fomes pinicola* Fr. and *Pholiota adiposa* Fr. — two heterothallic species of wood-destroying fungi». — Phytopathology, **16**, 757.

—— 1929. «The biology of *Fomes pinicola* (Sw.) Cooke». — Bull. of the Dep. of Agric., Dominion of Canada, **111**, 1–54.

Newton, D. E. 1926–I. «The bisexuality of individual strains of *Coprinus Rostrupianus*». — Ann. of Bot., **40**, 105–128.

—— 1926–II. «The distribution of spores of diverse sex on the hymenium of *Coprinus lagopus*». — Ann. of Bot., **40**, 891–917.

Oort, A. J. P. 1930. «Die Sexualität von *Coprinus fimetarius*». — Rec. Trav. bot. neerlandais, **27**, 85–148.

Prell, H. 1921. «Das Problem der Unfruchtbarkeit». — Naturwiss. Wochenschr., N. F., **20**, 30, 440–446 (d'après Kniep).

Sass, G. E. 1929. «The cytological basis for homothallism and heterothallism in the Agaricaceae». — Amer. Journ. of Bot., **16**, 663–700.

Schaudinn, F. 1905. «Neuere Forschungen über die Befruchtung bei Protozoen». — Verh. Deutsch. Zool. Ges., 1905.

Vandendries, R. 1922. «Recherches sur la sexualité des Basidiomycètes». — C. R. Soc. Biol., **86**, 513.

—— 1923–I. «Recherches sur le déterminisme sexuel des Basidiomycètes». — Mém. cour. de l'Acad. Roy. de Belgique.

—— 1923–II. «Nouvelles recherches sur la sexualité des Basidiomycètes». — Bull. de la Soc. Roy. Bot. de Belgique, **56**, I.

VANDENDRIES, R. 1924–I. «Recherches expérimentales sur la bipolarité sexuelle des Basidiomycètes». — **57**, I.

—— 1924–II. «Contribution nouvelle à l'étude de la sexualité des Basidiomycètes». La Cellule, **35**, I, 129–155.

—— 1925–I. «L'Hétéro-homothallisme dans le genre Coprinus». — Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, **57**, II.

—— 1925–II. «Les mutations sexuelles des Basidiomycètes». — Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, **58**, I.

—— 1926. «La tetrapolarité sexuelle des Coprins». — Bull. Soc. Bot. de Belgique, **58**, II.

—— 1927–I. «Les mutations sexuelles, l'hétéro-homothallisme et la sterilité entre races géographiques de *Coprinus micaceus*». — Acad. Roy. de Belgique, Classe de Sciences, Mém., **9**, III.

—— 1927–II. «Le comportement sexuel du Coprin micacé, dans ses rapports avec la dispersion de l'espèce». — Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, **60**, I.

—— 1927–III. «Nouvelles recherches expérimentales sur le comportement sexuel de *Coprinus micaceus*». — Mém. de l'Acad. Roy. de Belgique.

—— 1928. «A propos des mutations hétéro-homothalliques chez les Champignons». — Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, **61**, I.

—— 1929. «Comment resoudre le problème sexuel du Coprin micacé»? — Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, **61**, II.

—— 1930–I. «La conduite sexuelle des Hyménomycètes interprétée par les théories de Hartmann concernant la bisexualité et la relativité sexuelle». — Acad. Roy. de Belgique, Bull. Classe des Sciences, 5e Sér., **16**, 11.

—— 1930–II. «Conduite sexuelle de *Pstathyrella disseminata* et essais de détermination des valeurs relatives des réalisateurs sexuels selon Hartmann». — Acad. Roy. de Belgique, Bull. Classe des Sciences, 5e Sér., **16**, 11.

—— 1930–III. «La tétrapolarité et les mutations sexuelles chez *Hypholoma hydrophilum* Bull.». Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, **63**, I.

—— 1930–IV. «La bipolarité sexuelle chez *Coprinus disseminatus* Pers». — Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, **62**, II.

—— 1931. «Les aptitudes et les mutations sexuelles chez *Panaeolus papilionaceus* Fr.». — Recueil de Travaux Cryptogamiques dédiés à Louis Mangin, Paris, 1931.

—— 1932. «Tétrapolarité sexuelle de *Pleurotus columbinus* (Démonstration photographique d'un tableau de croisements)». — La Cellule, **41**.

VANDENDRIES, R. et ROBYN. 1929. «Nouvelles recherches expérimentales sur le comportement sexuel de *Coprinus micaceus* (deuxième partie)». — Mém. de l'Acad. Roy. de Belgique, **9**.

—— et P. MARTENS. 1932. «Oïdies haploïdes et diploïdes sur mycélium diploïde chez *Pholiota aurivella* Batsch». — Bull. Acad. Roy. de Belgique, Classe des Sciences, 5e Sér., **18**.

—— et H. J. BRODIE. 1933. «La tétrapolarité et l'étude expérimentale des barrages sexuels chez les Basidiomycètes (note préliminaire)». — Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique, Classe des Sciences, 5e Sér., **19**, 1–8.

WAKAYAMA, K. 1930. «Contributions to the cytology of fungi. I. Chromosome number in Agaricaceae». — Cytology, **1**, 4.

Wettstein, F. von. 1923. «Kreuzungsversuche mit multiploiden Moosrassen». — Biol. Zentralbl., **43**, 71.

—— 1924-I. «Morphologie und Physiologie des Formwechsels der Moose auf genetischer Grundlage, I». — Zeitschr. f. ind. Abst.- u. Vererbungsl., **33**, 1.

—— 1924-II. «Ueber Fragen der Geschlechtsbestimmung bei Pflanzen». — Naturwissenschaften, **12**, 761.

—— 1930. «Ueber plasmatische Vererbung, sowie Plasma- und Genwirkung, II». — Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (Biologie), **6**, 109–118.

Zattler, Fr. 1924. «Vererbungsstudien an Hutpilzen». — Zeitschr. f. Bot., **16**, 433–499.

CONTRIBUÏÇÕES
PARA O CONHECIMENTO DA FLORA DE ÁFRICA

O herbário do Instituto Botânico enriqueceu-se nos últimos anos com numerosos exemplares da flora africana, provenientes de Angola e Moçambique. Como já dissemos no volume VI (II Sér.) do *Boletim da Sociedade Broteriana*, a expedição a Angola, organizada pelo Director do Instituto, trouxe consigo um abundante material: e, recebeu ainda, por dádiva do Engenheiro Henrique O. Donell, Director da Missão Geológica do Huambo, uma importante colecção de plantas muito bem preparadas, colhidas pelo colector daquela Missão, o Sr. Mário de Castro. Posteriormente, os Serviços de Agricultura desta colónia ainda distinguiram o Instituto Botânico de Coimbra com a remessa de plantas preparadas para herbário, colhidas pelos Srs. John Gossweiler e Engenheiro Gomes e Sousa. De Moçambique recebeu o Instituto Botânico plantas colhidas pela Ex.ma Sr.a D. Maria Sofia Pomba Guerra, antiga aluna do Instituto. O Sr. Engenheiro Gomes e Sousa, transferido de Angola para Moçambique, aqui continuou a sua actividade como botânico, e tem remetido para o Instituto, de que é assistente extraordinário, valiosas colecções provenientes sobretudo da região do Niassa. A esta lista deve acrescentar-se o nome do Sr. Guerreiro Beatriz, que enviou para o Instituto alguns exemplares colhidos em Catete (Angola).

A todos estes colectores benévolos, que contribuiram para o enriquecimento das colecções coloniais do Instituto Botânico, aqui deixo consignado o meu agradecimento, exortando-os a não abandonarem o trabalho que iniciaram, contribuindo para o inventário científico das nossas possessões ultramarinas.

*

O estudo de todo êste abundante material, que se veio sobrepor ao já existente, e ainda por estudar, excede as possibilidades de

trabalho do pessoal científico do herbário do Instituto Botânico, constituído por um único naturalista, que, além da flora africana, tem ainda de cuidar da flora portuguesa e das respectivas colecções. Êsse único naturalista, Licenciado Ascensão Mendonça, companheiro do signatário no Iter Angolanum de 1927, tem entre mãos a revisão crítica das gramíneas angolanas, nesta data quási concluída, e colabora activamente na elaboração do *Sylloge Florae Angolensis,* cujas primeiras páginas devem ser publicadas, provàvelmente, em anexo ao presente volume do *Boletim.*

Por êsse motivo, resolveu o signatário confiar o estudo de algumas famílias, do material africano acima referido, a especialistas estrangeiros. O Sr. Edmundo G. Baker, o eminente naturalista do Museu Britânico, teve a gentileza de tomar a seu cargo as Leguminosas: é o resultado dêsse trabalho, que enriqueceu a fitografia com um género novo e sete novas espécies, que a seguir publicamos. Seja-nos permitido endereçar ao Sr. Edmund Baker os protestos do nosso maior agradecimento pelo seu valioso concurso.

Abril, 1933.

L. W. Carrisso.

LISTA DAS LEGUMINOSAS AFRICANAS, COLHIDAS EM ANGOLA POR CARRISSO E MENDONÇA (ITER ANGOLANUM 1927), E MÁRIO DE CASTRO, E EM MOÇAMBIQUE POR GOMES E SOUSA E POMBA CUERRA

POR

E. G. BAKER, F. L. S.

ANGOLA

Crotalaria glauca Willd.

— Lunda, Posto de Nordeste, margens do Cassai, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 176.*

— Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 162.*

C. Sapini De Wild.

— Lunda. junto à estrada de Dala, a 10 km. de Saurimo, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 485.*

— Lunda, Carumbo, margens do rio Luxico, baixa vegetação da floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 508.*

C. filicaulis Welw

— Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 156.*

C. florida Welw. forma

— Huambo-Quissala, terrenos secos, *Castro, 145.*

C. Antunesii Bak. fil.

— Lunda, Luma-Cassai, floresta xerófila, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 326.*

C. intermedia Kotschy.

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 499.*

C. argyraea Welw.

— Deserto de Mossâmedes, pr. do Morro da Mama, Outubro, *Carrisso* e *Mendonça, 614.*

C. amoena Welw.

— Lunda, Luma-Cassai, floresta xerófila, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 320.*

C. lachnocarpa Hochst.

— Humpata (Serra da Chela), estação zootécnica, alt. 2.000 m, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 644.*

— Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 171.*

C. mossamedesiana Bak. fil. sp. nov.

Herba erecta annua ramosa. *Stipulae* parvae ± 2 mm. longae. *Folia* trifoliolata petiolata, foliolis linearibus vel lineari-oblongis 20–40 mm. longis, 2–5 mm. latis, glabris, petiolis 15–30 mm. longis. *Flores* flavi solitarii vel in racemos laxos et paucifloros dispositi. *Bracteae* parvae. *Calyx* in toto 7–8 mm. longus tubo brevissimo, laciniis lanceolatis acutis. *Vexillum* 12–14 mm. longum. *Alae* anguste oblongae cum ungue ± 12 mm. longae. *Carina* in toto 12–15 mm. longa, dorso angulo fere recto curvata rostro sursum curvato. *Legumen* oblongo-oviforme in specimine nostro 18 mm. longum stipitatum.

— Mossamedes, Chapeu armado, terrenos sêcos, *Castro, 116.*

The distinguishing features of this plant are:

A. Slender erect almost glabrous herb.
B. Leaves trifoliolate petiolate, leaflets linear glabrous.
C. Flowers solitary or in lax few flowered racemes.
D. Keel 12–15 mm. long., bent on the back at a right angle, rostrum 2–3 mm. long upturned.
E. Pod oblong-oviform about 18 mm. long, stipitate.

Allied to some of the plants of the *C. podocarpa* DC. group but has small stipules.

Indigofera hirsuta L.

— Lunda, Meconda (Nova Chaves), margens pantanosas do rio Lalege, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 248.*

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 501.*

I. macrophylla Schum.

— Huambo-Quissala, terrenos secos, *Castro, 151.*

I. Baumiana Harms.

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 466.*

— Huambo–Sacahala, terrenos secos, *Castro, 27.*

Tephrosia dasyphylla Welw.

— Huambo–Sacahala, terrenos sêcos, *Castro, 263.*

Milletia cf. **Sapini** De Wild.

— Lunda, Saurimo, orla de um muxito (floresta galeria) em reconstituïção, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 622.*

M. nudiflora Welw.

— Lunda, entre Dundo e Camissombo, na orla da floresta xerófila, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 181.*

— Cazengo, estação agronómica, Junho, *Carrisso* e *Mendonça, 26.*

M. acuticarinata Bak. fil. sp. nov.

Arbuscula 4 m. *Folia* imparipinnata; foliolis saepissime 7, ellipticis vel oblongis apice acuminatis foliolis terminalibus 15–23 cm. longis 5 — 11 cm. latis foliolis lateralibus parum minoribus 12–15 cm. longis 5–7 cm. latis omnibus superne glabris, subtus nerviis parum hirtis. *Flores* in paniculam multifloram dispositi. *Calyx* 6 mm. longus dentibus superioribus connatis, dentibus inferioribus 1,5 mm. longis. *Vexillum* ovatum unguiculatum, lamina 12 mm. longa, 7–7 mm. lata, ungue ± 6 mm. longo. *Alae* lineari-oblongae curvatae uno latere sagittatae. *Carina* navicularíformis apice acuta in toto 12-14 mm. longa. *Legumen* brunneo-velutinum 3–6 spermum, 8–9 cm. longum, 12–16 mm. latum.

— Lunda, Dundo, floresta húmida, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 120.*

Nome vernáculo: *Mufufa* ou *Mariapembe.*

This is a very remarkable plant. The flowers grow from short dense racemes about 3–9 mm. long on a long rachis, 20–28 cm. long. The calyx is short, the two upper teeth being connate; the standard is ovate an clawed; the keel boatshaped and distinctly acute at the apex, it is therefore an anomalous member of the genus *Milletia.* The standard and wings are red with purple lines, and the keel rose with white lines.

Aeschynomene Baumii Harms.

— Lunda, entre Camissombo e Saurimo, na chana, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 197.*

— Lunda, Saurimo, margens do rio Chicapa, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 445.*

— Bihé-Andulo, Morro do Esal, terrenos sêcos, *Castro, 212.*

A. bracteosa, Welw.

— Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 155.*

A. pygmaea Welw.

— Humpata (Serra da Chela) alt. 2.000 m., Outubro, *Carrisso* e *Mendonça, 594.*

A. fulgida Welw.

— Lunda, pr. Luma-Cassai, margens do rio Paxi, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 366.*

Smithia strobilantha Welw.

— Lunda, Xá-Sengue, pr. rio Cuango, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 100.*

— Lunda, Coimbra-Cassai, floresta xerófila, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 362.*

Geissaspis Mendonçae Bak. fil. sp. nov.

Suffrutex humilis gracilis. *Caules* in specimine nostro 15–20 cm. alti. *Stipulae* basi inaequilateraliter auriculatae, 16–20 mm. longa, 7–10 mm. lata glabra. *Folia* paripinnata 2–4 juga; foliolis glabris inaequilateraliter oblongis, apice, mucronatis, 7–12 mm. longis, 3–5 mm. latis. *Flores* flavi parviusculi in racemos bracteatos dispositi. *Bracteae* apice emarginatae 10–12 mm. longae, 12–13 mm. latae. *Calyx* bilabiatus, 8–9 longus. *Vexillum* panduriforme cum ungue 9 mm. longum, 3–4 mm. latum, ungue 1,5 mm. longo. *Alae* 8–9 mm. longae, 2–3 mm. latae. *Carina* dorso rotundata cum ungue 5–6 mm. longa. *Legumen* ignotum.

— Lunda, Saurimo, nas chanas, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 190.*

The distinguishing features of this species are:

A. It is a slender dwarf suffrutex with stems 15–20 cm. long.

B. The stipules are obliquely auriculate at the base.
C. The leaves are rather small, 7–12 mm. long, 3–5 mm. wide.
D. The bracts are deeply emarginate, at the margins subentire or obsoletely dentate.
E. The standard is ± 9 mm. long, panduriform and spurred on both sides at the base.
F. The wings are narrow and spurred on one side.

G. Castroi Bak. fil. sp. nov.

Suffrutex ramosus. *Stipulae* lanceolatae longitudinaliter striatae basi haud sagittatae dorso glandulosae. *Folia* paripinnata 3–6 juga; foliolis inaequilateralibus ellipticis vel ovatis, 15–25 mm. longis, 8–10 mm. latis. *Flores* mediocres in racemos bracteatos dispositi. *Bracteae* apice emarginatae minute serrulatae. *Calyx* bilabiatus 13–15 mm. longus. *Vexillum* panduriforme cum ungue 12–13 mm. longum. *Alae* acinaciformes, cum ungue 11–12 mm. longae. *Carina* cum ungue 8–9 mm. longa. *Legumen* ignotum.

Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 176.*

The distinguishing features of this species are:
A. The lanceolate non sagittate stipules.
B. The paripinnate leaves with 3-6 pairs of elliptical or ovate leaflets 15–23 mm. long with glandular rachis.
C. The emarginate bracts 12–18 mm. long and about 13–17 mm. broad glandular at apex, and margins.
D. The panduriform standard, 12–13 mm. long.
E. The scimitar shaped wings, 11–12 mm. long, 2–3 mm. broad.
Allied to *G. Welwitschii* Bak. fil.

Desmodium Scalpe DC.

— Duque de Bragança, lugares sombrios junto às quedas do rio Lucala, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 61.*

Droogmansia longestipitata De Wild.

— Lunda, Saurimo, margens do rio Chicapa. Zona queimada junto da floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 437.*

D. aff. longestipitata De Wild.

— Lunda, entre Luma-Cassai e Biúla, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 397 a.*

D. megalantha De Wild.

— Humpata (Serra da Chela), alt. 2.000 m., *Carrisso* e *Mendonça, 606.*

— Bailundo, terrenos secos, *Castro, 225.*

— Huambo-Sacahala, terrenos incultos e secos, *Castro, 202.*

D. sp.

— Lunda, Luma-Cassai, margens do rio Cassai, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 353.*

Pseudarthria Hookeri W. et A.

— Huambo-Quissala, terrenos secos, *Castro, 144.*

Alysicarpus cf. **violaceus** Schindl.

— Malange-Duque de Bragança, terrenos sêcos, *Castro, 254.*

Erythrina Baumii Harms.

— Lunda, Saurimo, rio Tchicumina, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 574.*

E. suberifera Welw.

— Entre Dondo e Dala-Tando, Junho, *Carrisso* e *Mendonça, 37.*

— Bihé-Xilonda, terrenos secos, *Castro, 242.*

Vigna aff. **multinervis** Hutch. et Dalz.

— Huambo-Sacahala, terrenos incultos e secos, *Castro, 167.*

V. aff. **vexillata** Bth. var. **hirta** Bak. fil.

— Mossamedes-Fazenda Boa Vista, no litoral, terrenos arenosos, *Castro, 98.*

V. nuda N. E. Br.

— Lunda, entre Luma-Cassai e Biúla, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 398.*

Adenodolichos cf. **Bequaerti** De Wild. var. **purpureus** De Wild.

— Bihé-Xilonda, terrenos secos, incultos, *Castro, 210.*

Cajanus indicus Spr.

— Huambo, Quipeio, Outubro, *Carrisso* e *Mendonça, 657.*

Rhynchosia Memnonia DC.

— Mossamedes-Chapeu Armado, terrenos arenosos do litoral, *Castro, 119.*

R. Castroi Bak. fil. sp. nov.

Caulis subvolubilis. *Stipulae* oblongo-lanceolatae. *Folia* trifoliolata petiolata subcoriacea; foliolis subglabris, terminalibus late ovatis 20–30 mm. longis, 40-45 mm. latis, foliolis lateralibus 20-40 mm. longis 25–35 mm. latis, petiolis 3–4 cm. longis petiolulis terminalibus 15–18 mm. longis. *Flores* parviusculi ± 10 mm. longi in racemos paucifloros dispositi. *Calyx* in toto 6–7 mm. longus dentibus tubo longioribus, lanceolatis acuminatis. *Vexillum* obovatum lamina 6 mm. longa, 5 mm. lata ungue ± 2 mm. longo. *Alae* cum ungue ± 7 mm. longae. *Carina* in toto 9 mm. longa unguiculata. *Ovarium* pubescens. *Legumen* ignotum.

— Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 185.*

The distinguishing features of this species are:

A. The subvoluble stem with oblong-lanceolate stipules.

B. The almost glabrous trifoliolate subcoriaceous leaves, the terminal leaflet broader than long.

C. The greenish yellow flowers about 10 mm. long.

D. The standard is ovate and slightly emarginate at tho apex.

E. The carina is somewhat beaked at the apex and in the dried state tipped with purple.

Carrissoa Bak. fil. nov. gen.

Suffrutex humilis radice crassa lignosa elongata. *Caules* plures pubescentes ex eadem radice orti. *Stipulae* lineari-lanceolatae. *Folia* simplicia lineari-oblonga apice sub-obtusa punctata, breviter petiolata, subtus pubescentia, nerviis mediis subtus prominentibus. *Flores* mediocres axillares solitarii breviter pedicellati. *Calycis* tubus brevis, lobis lanceolatis acuminatis tubo longioribus lobis inferioribus paullo longioribus. *Vexillum* ovatum apice leviter emarginatum basi unguiculatum. *Alae* inaequilateraliter oblongae vel elliptico-oblongae. *Carina* dorso rotundata. *Legumen* elliptico-oblogum dehiscens saepius dispermum. *Stylus* pubescens stigmate terminali.

This plant belongs to the Phaseoleae. It is allied to *Eriosema* and *Rhynchosia.*

C. angolensis Bak. fil.

This is a dwarf suffrutex with a thick woody root. Several stems 15–20 cm. long come from the same rootstock. The stipules are linear-lanceolate, reddish, 5–7 mm. long. The leaves are linear-oblong, 20–30 mm. long, 3–7 mm. broad, petioles 3–7 mm. long. The young leaves are silvery pubescent. The flowers are axillary, solitary about 13–15 mm. long. The total length of the calyx is about 10 mm., the tube is short. The standard is yellow with red lines, ovate, apex slightly emarginate, the lamina 12–13 mm. long, and 10 mm. broad, claw slender 1–2 mm. long, it is slightly spurred on either side of the claw. The wings are elliptical-oblong, lamina 8–9 mm. 4 mm. broad, the claw 3–4 mm. long. The keel is about 12 mm. long, the slender claw is 4 mm. long, it is rounded on the back. The ovary is densely pubescent. The ovule is attached about 1/3 from the end, not in the centre as in *Rhynchosia*. The pod is 2,5 cm. long, 9–11 mm. broad, generally 2–seeded. Ths stamens are diadelphous. In *Eriosema* the flowers are generally in racemes and the attachment of the seed is at the extremity of the hilum.

— Lunda, entre Camissombo e Saurimo, na chana, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 196*.

Eriosema cf. **Bequaerti** De Wild.

— Ganda — cume da serra, terrenos secos, *Castro, 63*.

E. chicamba Bak. fil. sp. nov.

Herba perennis. *Caules* albo-hirsuti, in specimine nostro 20–25 cm. alti. *Stipulae* lanceolatae. *Folia* trifoliolata et unifoliolata; foliolis terminalibus hirsutis oblongis vel oblongo-ellipticis 6–8 longis, 2–3 cm. latis, apice acutis, foliolis lateralibus minoribus petiolis albo-villosis 8–18 mm. longis. *Flores* parviusculi in racemos spiciformes densos et multifloros dispositi. *Calyx* in toto 7 mm. longus dentibus lanceolatis acutis. *Vexillum* cum ungue 9–10 mm. longum. *Alae* graciliter unguículatae. *Carina* cum ungue 7–8 mm. longa. *Ovarium* hirsutum. *Legumen* ignotum.

— Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 37*.

Nome vernáculo «Chicamba».

This is a perennial herb with stems 20–26 cm. high, leaves trifoliolate. Flowers rather small, yellow, about 10 mm. long, in dense many flowered spiciform racemes.

This plant is allied to *Eriosema filipendulum* Welw., *E. shirensis* Bak. fil. and *E. psilophlebarum* Welw.

E. leucanthum Welw.
— Huambo-Sacahala, terrenos secos, *Castro, 39.*

E. psoraleoides Don.
— Lunda. Posto do Nordeste, floresta húmida nas margens do Cassai, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 175.*

Dalbergia cf. **pachycarpa** Ulbr. var. **latifoliolata** De Wild.
— Lunda, Saurimo, margens do rio Tchicumina, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 557.*

Pterocarpus angolensis DC.
— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 506.*

Leptoderris Goetzii Dunn.
— Lunda, Saurimo, orla do muxito do rio Chicapa, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 449.*

Afrormosia angolensis Harms.
— Lunda, Caipa (entre Dundo e Camissombo), floresta xerófila, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 180.*

Swartzia madagascariensis Desv.
— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 469.*

Cassia didymobotrya Fresen.
— Ucinda, (nascentes do Cunene), terrenos incultos e secos, *Castro, 200.*

C. capensis Thunb.
— Bailundo, terrenos secos, *Castro, 226.*

Bauhinia Serpae Fic. et Hiern.
— Moxico, arredores de Vila Luso, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 577.*

B. Thonningii Schum.

— Lunda, Posto do Nordeste, floresta húmida nas margens do Cassai, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 169.*

B. fassoglensis Kotschy.

— Malange, Quéla, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 87.*

Cf. **Macrolobium** sp.

— Lunda, Saurimo, margens do rio Chicapa, orla da floreste húmida, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 450.*

Berlinia cf. **Georgii** De Wild.

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 461.*

Daniellia Oliveri Hutch. et Dalz.

— Lunda, Carumbo, confluência do Luxico com o Luéle, floresta esparsa, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 537.*

Baikiaea fragrantissima Bak. fil.

— Lunda, Carumbo, confluência do Luxico com o Luele, na floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 536.*

Cryptosepalum pseudotaxus Bak. fil.

— Lunda, entre Casage e Dala, floresta xerófila, Agôsto, *Carrisso* e *Mendonça, 289.*

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 477.*

— Posto civil Neves Ferreira, (Bihé), terrenos secos, *Castro, 208.*

Burkea africana Hook.

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 463.*

Amblygonocarpus obtusangulus Harms.

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 620.*

Acacia detinens Burch.

— Deserto de Mossâmedes, 20 km. a leste do Pico do Azevedo, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 648.*

A. Sieberiana DC.

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila junto ao rio Tchicumina, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 558.*

Albizzia fastigiata Oliv.

— Lunda, entre Dundo e Camissombo, na floresta xerófila, aberta, Julho, *Carrisso* e *Mendonça, 177.*

— Lunda, Saurimo, floresta xerófila, Setembro, *Carrisso* e *Mendonça, 425.*

MOÇAMBIQUE

Crotalaria virgulata Kl. forma.

— Boroma, Agôsto, 1931, *Pomba Guerra, 37.*

C. podocarpa DC.

— Estrada Tete-Mandi, Janeiro, 1932, *Pomba Guerra, 80.*

Indigofera hilaris E. et Z.

— Maputo, Agôsto, 1930, *Gomes e Sousa, 338.*

I. tinctoria L.

— Tete, Janeiro, 1932, *Pomba Guerra, 10 d.*

I. sp.

— Mandi, Novembro, 1931, *Pomba Guerra, 101.*

Tephrosia uniflora Pers.

— Tete, Junho, 1930 e Janeiro, 1932, *Pomba Guerra, 10 a* e *10 b.*

T. barbigera Bak. forma.

— Tete, Janeiro, 1932, *Pomba Guerra, 10.*

T. Ehrenbergiana Schweinf.

— Tete, Janeiro e Fevereiro, 1932, *Pomba Guerra, 10 c.*

Sesbania aegyptiaca Poir.

— MANHIÇA — região litoral; margens dos rios, lugares húmidos, Agôsto, 1930, *Gomes e Sousa, 600.*

Ormocarpum Kirkii S. Moore.

— Distrito de Moçambique, NAMPULA, Novembro, 1930, *Gomes e Sousa, 48.*

Eriosema psoraleoides Don.

— MANHIÇA, terrenos arenosos, Agôsto, 1930, *Gomes e Sousa, 458.*

Dalbergia arbutifolia Bak.

— Distrito de Moçambique, MUECAPE, Novembro, 1930, *Gomes e Sousa, 59.*

Lonchocarpus Capassa Rolfe.

— Montanhas de RIBANÉ, Setembro, 1931, *Gomes e Sousa, 864.*

Baphia Gomesii Bak. fil. sp. nov.

Arbuscula ramulis cortice pallide brunneo obtectis. *Stipulae* vix conspicuae. *Folia* graciliter petiolata suborbicularia chartacea glabra apice obtusa vel subacuta basi rotundata vel leviter subcorda 40–55 mm. longis, 30–40 mm. latis, petiolis gracilibus 10–15 mm. longis. *Flores* axillares aggregati pedicellati, pedicellis 5–12 mm. longis. *Calyx* 8–9 mm. longum 7–8 mm. latum, ungue ± 1 mm. longo. *Alae* inaequilateraliter oblongae 8–9 mm. longae, 5 mm. latae. *Ovarium* hirsutum. *Legumen* ignotum.

— SERRA DE RIBANÉ, 800 m.; 14° 45'S, 37° 10'E. Gr., Setembro, 1931, *Gomes e Sousa, 828.*

The distinguishing features of this species are:

A. A small tree with branches covered with light brown cortex.
B. The leaves are suborbicular or oblong-suborbicular chartaceous, glabrous.
C. The flowers are in groups in the axils.
D. The calyx is pubescent 8–9 mm. long. Bracteoles small.
E. The ovary is hirsute.

This species belongs to the Section Delaria. In *B. Kirkii* Baker also from Mozambique, the inflorescence is quite different.

Bolusanthus speciosus Harms.
— Catembe, Maputo, Setembro, 1930, *Gomes e Sousa, 92.*

Swartzia madagascariensis Desv.
— Distrito de Moçambique, Ribané, Novembro, 1930, *Gomes e Sousa, 55.*

Parkinsonia aculeata L.
— Tete, Junho, 1930, *Pomba Guerra, 20.*

Cassia goratensis Fresen.
— Próximo ao rio Lúrio, à beira da estrada do Niassa, 700 m.; 15° 5'S, 36° 40'E Gr., Agôsto e Outubro, 1931, *Gomes e Sousa, 871.*

C. Grantii Oliv. var. **pilosula** Oliv.
Malema, floresta aberta; 14° 50'S, 37° 40'E Gr., Novembro, 1931, *Gomes e Sousa, 825.*

Dialium Schlechteri Harms.
— Manhiça, terrenos arenosos; abundante, formando associações, Agôsto, 1930, *Gomes e Sousa, 616.*
— Lourenço Marques-Catembe, terrenos arenosos, Dezembro, 1930, *Gomes e Sousa, 300.*

Bauhinia Petersiana Bolle.
— Ribané, 700 m.; 24° 50'S, 38° 20'E Gr., Novembro, 1931, *Gomes e Sousa, 847.*

B. punctata Bolle.
— Namaacha, Setembro, 1930, *Gomes e Sousa, 141.*

B. Kirkii Oliv.
— Estrada Tete-Mandi, Novembro, *Pomba Guerra, 99.*

Berlinia Heudelotiana Baill. var. **foliosa** Bak. fil.
— Distrito de Cabo Delgado (Quiterapo, próximo do rio M'Lalo), Novembro, 1930, *Gomes e Sousa, 124.*

Brachystegia spicaeformis Bth.
— Montes de Ribané, 900 m.; 14° 50'S, 38° 20'E Gr., Setembro, 1931, *Gomes e Sousa, 867.*

Burkea africana Hook.

— Distrito de Moçambique, RIBANÉ, Novembro, 1930, *Gomes e Sousa, 63.*

Dichrostachys nyassana Taub.

— RIBANÉ, 600 m.; 14° 50'S, 38° 30'E Gr., Outubro, 1931, *Gomes e Sousa, 757.*

Acacia ulugurensis Taub.

— METANGULA, floresta xerófila da encosta do lago Niassa; 15° 10'S, 34° 50'E Gr., Outubro. 1931, *Gomes e Sousa, 853.*

Albizzia sassa Macbride.

— MAPUTO, Novembro, 1930, *Gomes e Sousa, 91.*

SINOPSE DAS BRIÓFITAS DE PORTUGAL

POR

ANTÓNIO LUIZ MACHADO GUIMARÃES

Professor Catedrático da Universidade do Pôrto

SEGUNDA PARTE

MUSGOS

(INDICE ALFABÉTICO, ADDENDA ET CORRIGENDA)

ÍNDICE ALFABÉTICO

Acaulon C. Müll , v. 202.
A. muticum (Schreb.) C. Müll., 202.
Acrocladium Mitt., VII, 243.
A. cuspidatum Lindb., 243.
Afzelia Ehrh.
A. pusilla Ehrh. v, 133.
Aloina Kindb., v, 214.
A. aloides (Koch.) Kindb., 215.
A. ericaefolia (Neck.) Kindb., 214.
Amblystegium Br. &. Schp., VII, 231.
A. irriguum Br. &. Schp., 230.
var. spinifolium Schp., 230.
A. filicinum, var. *fallax Lindb.*, 227.
A. polygamum Br. &. Schp., 228.
A. riparium Br. &. Schp., 229.
A. serpens (L.) Br. & Schp , 231.
Amphidium Schp., v, 145.
A. Mougeotii (Br. &. Schp.) Schp., 145.
Amphoridium Schp., v, 145.
A. Mougeotii Schp., 145.
Anacolia Schp., VI, 255.
A. Webbii (Mont.) Schp., 255.
Andreaea Ehrh., VII, 314.
A. crassifolia Luis., 315.
A. crassinervia Br., 316.
A. petrophylla Ehrh., 315.
A. Rothii W. &. M., 316.
var. falcata Lindb., 316.
A. rupestris Roth., 316.
Anisothecium Mitt., v, 137.
A. rufescens (Dicks.) Lindb., 137.
A. rubrum (Huds.) Lindb., 138.
Anomobryum Schp., VI, 225.
A. filiforme (Dicks.) Husn. 226.
var. *julaceum* Husn., 225.
A. juliforme Solms., 225.
Anomodon Hook. &. Tayl., VII, 220.
A. viticulosus (L.) Hook. &. Tayl,, 220.
Antitrichia Brid., VII, 196.
A. californica Sull., 197.
A. curtipendula (L.) Brid., 196.
var. *hispanica* Schp., 197.
Archidium Brid., v, 126.
A. alternifolium (Dicks.) Schp., 126.
A. phascoides Brid., 126.
Astomum Hamp., v, 159.
A. crispum (Hedw.) Hamp., 159.
Atrichum Pal., VII, 306.

A. ungustatum Br. &. Schp., 300.
A. undulatum P. B., 306.
Aulacomnium Schwg., VI, 253.
A. androgynum (L.) Schwg., 253.
A. palustre (L.) Schwg., 254.

Barbula Hedw., V, 190.
B. acuta Brid., 192.
var. viridis Br. &. Schp., 192.
B. alexandrina Lor., 180.
B. aloides Br., 215.
B. ambigua Br. &. Schp., 214.
B. atro-virens Schp., 217.
B. Brebissoni Brid, 199.
B. brevifolia Lindb., 189.
B. caespitosa Schwg., 181.
B. canescens (Br.) Mont., 221.
B. cilindrica Schp., 194.
B. convoluta Hedw., 198.
var. Sardoa C. Müll., 198.
B. cuneifolia Brid., 218.
B. Ehrenbergii (Lor.) Fleisch. v, 197.
B. fallax Hedw., 193.
B. gracilis Schwg., 192.
B. Hornschuchiana Schultz,, 195.
B. humilis Hedw., 181.
B. inclinata Schw., 181.
B. inflexa Kindb, 175.
B. inermis C. Müll., 223.
B. intermedia Mild., 224.
B. laevipila Brid., 223.
B. lurida Lindb., 188.
B marginata Br. &. Schp., 219.
B. membranifolia Schultz, 212.
B. mucronata Brid., 199.
B. Müllerí Br., 225.
B. nitida Grav., 180.
B. princeps C. Müll., 226.
B. revoluta Brid., 195.
B. rigida Hedw., 215.
B. rigidula (Hedw.) Mitt., 191.
B ruralis Hedw., 225.
B. Solmsii Schp., 220.
B. squamigera Viv., 212.
B. squarrosa Brid., 182.
B. subulata P. B., 222.
B. unguiculata (Huds.) Hedw., 196.
B. Vahliana Schultz, 218.
B. vinealis Brid., 193.
Bartramia Hedw., VI, 256.
B. calcarea, Br. &. Schp., 263.
B. ithyphylla (Hall.) Brid., 257.
B. pomiformis (L.) Hedw., 256.
C. stricta Brid., 257.
Brachymenium Schw. VI, 223.
B. lusitanicum (Luis.) Hag., 223.
Brachyodontium (Br.) Fürn.
B. trichodes (Wils. fil.) Br.
Brachyodus Bryol. Jorn.
B. trichodes Br. Journ.
Brachythecium Br. &. Schp., VII, 253.
B. albicans (Neck.) Br. &. Schp., 255.
B. campestre (Br.) Br. &. Schp., 258.
B. glareosum (Br.) Br. &. Schp., 256.
B. illecebrum De Not., 266.
B. laetum (Brid.) Br. &. Schp., 255.
B. olympicum Jur., 263.
B. plumosum (Sw) Br. &. Schp., 264.
var. homomallum Br. &. Schp., 265.
B. populeum (Hedw.) Br. &. Schp., 263.
B. purum Dix, 286.
B rivulare (Br.) Br. &. Schp., 259.
B. rutabulum (L.) Br. &. Schp., 258.
B. salebrosum (Hoffm.) Br. &. Schp., 257.
B. salicinum Br. &. Schp., 263.
B. Starkei (Brid.) Lindb., 260.
B. vagans Per. Cout., 261.
B. velutinum (L.) Br. &. Schp., 261.
B. venustum De Not., 262.
B. viride Brokm., 263.
Bruchia Schwg., V, 134.
B. vogesiaca Schwg., 134.
Bryum Dill., VI, 227.
B. aciculare L., 197,
B. alpinum Huds., 238.
var. *brevifolium* Myr., 239.
gemmiparum Husn., 239.
B. annotinum Hedw., 220.
B. argenteum L., 235.
B. atropurpureum Wahl., 236.
B. attenuatum Dicks., 209.
B. badium Br., 233.
B. bicolor Dicks., 236.

var. *dolioloides* Solms, 237.
B. brevifolium Dicks., v, 189.
B. caespiticium L., 282.
var. *commense* Brot., 233.
B. canariense Brid., 245.
B. canescens Brot., 205.
B. capillare L., 241.
var. *torquescens* Husn., 243.
meridionale Schp., 241.
B. cirratum H. &. H.
B. cirrhatum Brot. v, 146.
B. commense Schp., 233.
B. cuneifolium Dicks. v, 218.
B. diaphanum Gmel., vii, 181.
B. Donianum Grev., 244.
B. elegans N. von E., 241.
B. ericaefolium Neck. v, 214.
B. erythrocarpum Schwg., 237.
B. extinctorium L. v, 156.
B. fasciculare Dicks., 208.
B. fasciculare Schrad., 203.
B. filiforme Schp., 226.
B. flexuosum L. v, 141.
B. fragilis Dicks. v, 141.
B. gemmiparum De Not., 239.
B. glaucum L., v, 155.
B. Haistii Schp., 242.
B. heteromallum Dill. v, 139.
B. hypnoides L., 204.
B. juliforme Dicks., 225.
B. longicolle Sw., 218.
B. lusitanicum Luis., 223.
B. lycopodioides Hook., 248.
B. marginatum Br. &. Schp., 230.
B. Mühlenbeckii Br. &. Schp., 239.
var. obtusifolium A. Mach., 239.
B. murale L., v, 220.
B. nutans Dicks., 219.
B. pellucidum L., v, 150.
B. piriforme L., 207.
B. platyloma Schwg., 242.
B. polyphyllum Dicks. vii, 171.
B. pseudo-Kunzei Limp., 234.
B. pseudotriquetrum Schwg , 229.
B. punctatum Schreb., 252.
B. rigidum Brot., v, 204.
B. rubrum Huds., v, 138.
B. rufescens Dicks. v, 137.
B. rurale L. v, 225.
B. scoparium L., v, 153.
B. striatum L., vii, 175.
B. subulatum L., v, 222.
B. torquescens Br. &. Schp., 243.
B. Tozeri Grev., 222.
B. truncatum Brot., v, 206.
B. truncatulum L., v, 205.
B. unguiculatum Huds. v, 196.
B. ventricosum Dicks., 229.
var. brevifolium A. Mach., 230.
B. verticillatum L. v, 167.
B. viridulum L. v, 163.
B. viridissimum Dicks. vii, 173.
Buxbaumia Hall., vii, 305.
B. sessilis Schmid., 305.

Calliergon (**Sull.**) Kindb., vii, 243.
C. stramineum (Dicks.) Kindb., 243.
Calliergonella Loesk., vii, 243.
C. cuspidata (L.) Loesk., 243.
Camptothecium Br. &. Schp., vii, 248.
C. aureum (Lag.) Br. &. Schp., 250.
C. lutescens (Huds.) Br. &. Schp., 249.
C. nitens Schp., 251.
Campylium (**Sull.**) Mitt., vii, 228.
C. polygamum (Br. &. Schp.) Bryhn, 228.
Campylopus Brid. v, 140.
C. atro-virens De Not., 143.
C. brevipilus Br. &. Schp., 144.
C. flexuosus (L.) Brid., 141.
C. fragilis (Dicks.) Br. &. Schp., v, 141.
C. introflexus (L.) Brid., 142.
C. longipilus Brid., 143.
C. polytrichoides De Not., 142.
Campylostelium Br. &. Schp., vii, 169.
C. strictum Solms., 169.
Catarinaea Ehrh., vii, 306.
C. angustata Brid., 307.
C. undulata (L.) Web. &. M., 306.
Ceratodon Brid., v, 130.
C. chloropus Brid., 131.
C. purpureus (L.) Brid., 130.

var. corsicus (Br &. Schp.) A. Mach., 131.
pallidisetus A. Luis., 131.
Cheilothela Lindb., v, 131.
C. chloropus (Brid.) Lindb., 131.
Cinclidotus P. B., v, 200.
C. fontinaloides (Hedw.) P. B., 200.
C. minor Lindb., 200.
C. mucronatus A. Mach., 199.
Cirriphyllum Grout., vii, 265.
C. crassinervium (Tayl.) Loesk., 265.
Claopodium (Lesq. &. James) Ren. &. Card., vii, 221.
C. algarvicum Nichols., 221.
C. Whippleanum (Sull.) Ren. &. Card., 221.
Conomitrium Mont., v, 125.
C. Julianum Mont., 125.
Coscinodon Spreng., vi, 180.
C. cribrosus (Hedw.) Spruc., 180.
Cratoneurum (Sill.) Roth., vii, 226.
C. filicinum (L.) Roth., 226.
var. *fallax* (Brid.), 227.
Crossidium Jur., v, 212.
C. squamigerum (Viv.) Jur., 212.
Cryphaea Mohr., vii, 192.
C. arborea (Huds.) Lindb., 192.
var. *Lamyana* Husn., 193.
C. heteromalla Mohr., 192.
var. *aquatilis* Wils., 193.
C. Lamyana (Mont.) Lindb., 193.
Ctenidium (Schp.) Mitt., vii, 299.
C. mollusum (Hedw.) Mitt, 299.
Cyclodictyon Mitt., vii, 212.
C. laete virens (Hook. &. Grev.) Mitt., 212.
Cylindrothecium Br. &. Schp., vii, 285.
C. concinnum Schp., 285.
Cynodontium Schp., v, 147.
C. Bruntoni (Sm.) Br. &. Schp., 148.
C. gracilescens (W. &. M.) Schp., 149.
C. polycarpum (Ehrh.) Schp., 148.

Daltonia Hook. &. T., vii, 193.
D. Lamyana Mont., 193.
Desmatodon Brid., v, 213.
D. meridionalis A. Luis., 213.
Dialytrichia Limp., v, 199,
D. brebissoni Limpr., v, 199.
D. mucronata (Brid.) Limpr., 199.
Dichodontium Schp., v, 150.
D. pellucidum (L.) Schp., 150.
Dicranella (C. Mull.) Schp., v, 139.
D. curvata (Hedw.) Schp., 140.
D. heteromalla (Dill.) Schp., 139.
var. castanetorum Solms., 139.
D. lusitanica Warnst.
D. rufescens Schp., v, 137.
D. rubra Kindb., 138.
D. varia Schp., v, 138.
Dicranoweisia Lindb., v, 146.
D. Bruntoni Schp., 148.
D. cirrhata (L.) Lindb., v, 146.
Dicranum Hedw., v, 152.
D. Blytii Br. &. Schp., 152.
D. Bruntoni Sm., 148.
D. congestum C. Mull., 154.
D. curvatum Hedw., 140.
D. falcatum Hedw., 151.
D. flexuosum Dicks., 141.
D. fuscescens Turn., 154.
D. gracilescens W. &. M., 149.
D. heteromallum Hedw., 139.
D. majus Sm., 153.
D. microcarpum Schrad., 202.
D. pellucidum Hedw., 150.
D. polycarpum Ehrh., 148.
D. rubrum Hedw., 138.
D. schisti Lindb., 152.
D. scoparium (L.) Hedw.
D. Starkei W. &. M., 151.
D. strictum Schleich.
D. varium Hedw., 138.
Didymodon Hedw., v, 188.
D. Ehrenbergii Kindb., 197.
D. homomallum Hedw., 129.
D. luridus Hornsch., 188.
D. rigidulus Hedw., 191.
D. subulatum Br., 129.
D. tophaceus (Brid.) Jur., 189.
Diphyscium Ehrh., vii, 305.
D. foliosum Mohr., 305.
D. sessile (Schmid.) Lindb., 305.
Ditrichum Timm, v, 129.
D. homomallum (Hedw.) Hamp., 129.

D. subulatum (Br.) Hamp., 129.
Drepanocladus (C. Müll.) Roth., VII, 232.
D. aduncus (Hedw.) Warnst., 235.
D. exannulatus (Guemb.) Warnst., 233.
var. purpurascens (Schp.), 233.
sphagnetorum (Mkm.), 234.
D. fluitans (L.) Warnst,. 234.
D. purpurascens Roth., 233.
D. uncinatus (Hedw.) Warnst., 232.
Dryptodon VI, 183.
D. leucopheus Brid., 183.
D. Hartmani Limpr., 193.

Encalypta Schreb., V, 156.
E. vulgaris (Hedw.) Hoffm., 156.
E. extinctoria Sw., 156.
Entodon C. Müll., VII, 285.
E. orthocarpus (La Pyl.) Lindb., 285.
Entosthodon Schwg., 208.
E. curvisetus Schwg., 210.
E. ericetorum C. Müll., 209.
E. Templetoni Schwg., 209.
Ephemerum Hamp., VI, 206.
E. sessile (Br. &. Schp.) C. Müll., 206.
E. stenophyllum Schp., 206.
Epipterygium Lindb., VI, 222.
E. Tozeri (Grev.) Lindb., 222.
Eucladium Br. &. Schp., V, 167.
E. verticillatum (L.) Br. &. Schp., 167.
Eurhynchium Br. &. Schp., VII, 279.
E. algirianum Hindb., 279.
E. circinatum Br. &. Schp., 246.
E. confertum (Dicks.) Br. &. Schp., 270.
E. crassinervium (Tayl.) Loesk., 265.
E. curvisetum Kindb., 273.
E. hercynicum (Hamp.) Limp., 271.
E. megapolitanum (Bland.) Br. &. Schp., 269.
E. meridionale De Not., 282.
E. myosuroides Schp., 208.
E. praelongum Br. &. Schp., 277.
var. *atrovirens* Br. &. Schp., 278.
E. pumillum Schp., 276.
E. rusciforme Milde, 239.
E especiosum (Brid.) Mild., 283.
E. Stockesii (Turn) Br. &. Schp., 279.
E. striatum (Schreb.) Schp., 281.
var. *meridionale* Schp., 282.
E. striatulum (Spruce) Br. &. Schp., 283.
E. strigosum (Hoffm) Br. &. Schp., 280.
E. Swartzii Turn., 278.
E. Teesdalei Lindb., 274.
E. tenellum, var. *scabrellum* Dix., 275.

Fabronia Radd., VII, 213.
F. octoblepharis (Schleich.) Schwg., 213.
var. *pusilla* A. Mach., 214.
F. pusilla Radd., 214.
var. *octoblepharis* Vent., 213.
Fissidens Mitt., V, 112.
F. algarvicus Solms, 116.
F. bryoides (L.) Hedw , 112.
var. *caespitans* Schp., 119.
rivularis Spruce, 118.
F. crassipes Wils., 117.
var. pusillus A. Mach., 117.
F. cristatus Wils., 121.
F. Curnowii Mitt., 119.
F. decipiens De Not., 121.
F. dubius P. B., 121.
F. exilis Hedw , 120.
F. firmus Lindb., 113.
F. Henriquesii Par., 113.
F. incurvus Stark , 113.
var. *algarvicus* Husn., 116.
F. intralimbatus Ruthe, 120.
F. Julianus (Sav.) Schp., 123.
F. Langei De Not., 122.
F. lusitanicus Par., 127.
F. Moureti Corb., 114.
F. osmundoides (Sw.) Hedw., 124.
F. polyphyllus Wils., 123.
var. *lusitanicus* A. Luis., 123.
Welwitschii Schp., 123.
F. pusillus (Wils.) Mild., 115.
var. *algarvicus* Boul., 116.
F. rivularis (Spruce) Br. &. Schp., 118.
F. serrulatus Brid., 122.
var. Henriquesii A. Luis., 122.
F. taxifolius (L.) Hedw., 123.
F. viridulus, var. *pusillus* Wils., 116.
F. Warnstorfii Fleisch., 114.
F. Welwitschii Schp., 123.

Fontinalis (Dill.) Lin., VII, 187.
F. albicans Web., 191.
F. antipyretica L., 187.
var. alpestris Milde, 188.
F. Durieui Schp., 189.
F. hypnoides, var. *Durieui* Husn., 189.
F. minor Brot., 188.
F. squamosa L., 188.
Funaria Schreb., VI 207.
F. attenuata (Dicks.) Lindb, 209.
F. calcarea Schp., 211.
var. *dentata* A. Mach., 211.
convexa Husn., 212.
F. convexa Spruce, 212.
F. curviseta (Schwg.) Mild., 210.
F. dentata Crome, 211.
F. fascicularis (Dicks.) Schp., 208.
F. hygrometrica (L.) Sibt., 212.
F. hibernica Hook., 211.
F. mediterranica Lindb., 211.
F microstoma Br. &. Schp., 213.
F. obtusa (Dicks.) Lindb., 209.
F. Templetoni Sm., 210.

Glyphocarpus Mont., VI, 255.
G. Webbii Mont., 255.
Glyphomitrium Brid., VII, 171.
G. nigricans Card., 172.
G. polyphyllum Mitt., 171.
Grimmia Ehrh., VI, 181.
G. alpicola Sw., 196.
G. ancistrodes Solms., 192.
G. apocarpa, var. *rivularis* W. &. M., 195.
G. atro-virens Sm., V, 217.
G. campestris Br., 183.
var. elongata A. Mach., 183.
G. commutata Hub., 184.
G. decipiens (Schultz) Lindb., 189.
G. elatior Br., 191.
G. fragilis Schp.., 185.
G. funalis (Schw.) Schp., 187.
G. gracilis Schleich., 195.
G. Hartmani Schp., 193.
var. epilosa Mild., 194.
G. laevigata Brid., 183.
G. leucophea Grev., 183.
G. Lisae De Not., 192.
G. montana Br. &. Schp., 186.
var. *fragilis* Loesk., 185.
G. orbicularis Br., 188.
G. ovalis Lindb., 187.
G. ovata W. &. M., 187.
G. patens (Dicks.) Br. &. Schp., 190.
G. pulvinata (L.) Sw, 189.
G. retracta Stirt., 194.
G. rivularis Brid., VI, 195.
G. Sardoa De Not, 192.
G. Schultzi Hüb., 189.
G. striata Schrad., 145.
G. trichophylla Grev., 191.
var. *lusitanica* Schp., 192.
meridionalis Br. &. Schp., 192.
G. subsquarrosa Wils., 193.
G. trichodes Web., fil.
Gymnostomum Hedw., V, 164.
G. aeruginosum Sw., 164.
G. calcareum N. &. H., 165.
G. curvirostre Hedw., 167.
G. curvisetus Schwg., V, 210.
G. intermedium Turn., 206.
G. microstomum Hedw., 160.
G. minutulum Schleich., 209.
G. rupestre Schleich., V, 164.
G. tortile Schwg., 161.
G. Wimmerianum Sendt., 163.
H. Wilsoni Hook., 208.
Gyroweisia Schp., V, 166.
G. reflexa (Brid.) Schp., 166.

Habrodon Schp., VII, 215.
H. Notarisii Schp, 215.
H. perpusillus (De Not.) Lindb., 215.
Harpidium De Not., VII, 233.
H. exannulatum C. Jens, 233.
Hedwigia Ehrh., VII, 191.
H. albicans (Web.) Lindb., 191.
H. ciliata Ehrhr., 191.
Heterocladium Br. &. Schp., VII, 219.
H. heteropterum Br., 219.
Homalia (Brid.) Br. &. Schp., VII, 204.
H. lusitanica Schp., 205.
H. trichomanoides (Schreb.) Br. &. Schp., 204.

var. *lusitanica* Mitt., 205.
Homalothecium Br. &. Schp., VII, 252.
H. Philippeanum (Spruc.) Br. &. Schp., 253.
H. sericeum (L.) Br. &. Schp.
Homomallium (Schp.) Loesk., VII, 293.
H. incurvatum (Schrad.) Loesk., 293.
Hookeria Sm., VII, 211.
H. laete-virens Hook., 212.
H. lucens (L.) Sm., 211.
Hygroamblystegium Loesk., VII, 230.
H. fallax Loesk., 227.
H. irriguum (Wils.) Loesk., 230.
var. spinifolium (Schp), 230.
Hygrohypnum Lindb., VII, 236.
H. ochraceum (Turn.) Loesk., 237.
var. uncinatum (Mild.), 237.
H. palustre (Huds.) Loesk., 238.
Hylocomium Br. &. Schp., VII, 304.
H. loreum Br. &. Schp., 301.
H. proliferum (L.) Lindb., 304.
H. splendens Br. &. Schp., 304.
H. squarrosum Br. &. Schp., 302.
H. triquetrum Br. &. Schp., 303.
Hymenostomum R. Br., V, 160.
H. microstomum (Hedw.) R. Br., 160.
H. tortile (Schu.), 161.
Hymenostylium Brid., V, 167.
H. curvirostre (Ehrh.) Lindb., 167.
Hyocomium Br. & Schp., VII, 299.
H. flagellare (Dicks.) Br. &. Schp., 299.
Hyophila Brid., V, 185.
H. crenulata A. Mach., 187.
H. lusitanica Dix., 185.
Hypnum Dill., Hedw., VII, 294.
H. aduncus Hedw., 235.
H. albicans Neck., 255.
H. algirianum Desf., 274.
H. alopecurum L., 206.
H. atrovirens Dicks., 218.
H. aureum Lag., 250.
H. caespitosum Wils., 267.
H. campestre Br., 253.
H. circinatum Brid., 246.
H. complanatum L., 203.
H. confertum Dicks., 270.
H. crassinervium Tayl., 265.
H. crispum L., 202.
H. cupressiforme L., 294.
vars. elatum Br. &. Schp., 296.
ericetorum Br. &. Schp, 295.
filiforme Brid., 295.
imponens A. Mach., 296.
mamillatum Brid., 295.
resupinatum Schp. 297.
subjulaceum Mol., 296.
tectorum Br. &. Schp., 296.
H. curvisetum Brid., 273.
H. cuspidatum L., 243.
H. deflexifolium Solms.
H. delicatulum L., 225.
H. denticulatum L., 288.
H. elegans Hook., 247.
H. exannulatus Br. &. Schp., 233.
H. filamentosum Dicks., 218.
H. filicinum L., 226.
H. filiforme Timm., 284.
H. flagelare Dicks., 299.
H. fluitans L., 234.
H. glareosum Br. &. Schp., 256.
H. hercynicum Hamp., 271.
H. illecebrum L., 266
H. imponens Hedw., 296.
H. incurvatum Schrad., 293.
H. laetum Brid., 255.
H. litoreum De Not., 275.
H. loreum L., 301.
H. lusitanicum Lam., 205.
H. lutescens Huds., 249.
H. megapolitanum Bland, 269.
H. molluscum Hedw., 299.
H. murale Neck., 272.
H. myosuroides L., 208.
H. nitens Schreb., 251.
H. ochraceum Turn., 237.
H. ornithopodioides Huds, 158.
H. orthocarpum La Pyl., 285.
H. palustre Huds., 238.
H. plumosum Sw., 264.
H. polygamum Schp., 228.
H. polyanthum Schreb., 292.

H. populeum Hedw., 263.
H. praelongum L., 277.
H. proliferum L., 304.
H. pumillum Wils., 276.
H. purum L., 286.
H. recognitum Brid., 224.
H. resupinatum Wils., 287.
H. riparium L., 229.
H. rivulare Br., 259.
H. rusciforme Neck., 239.
H. salebrosum Hoffm.
H. Schreberi Willd.
H sciuroides L., 195.
H. sericeum L., 252.
H. serpens L., 231.
H. silvaticum Huds., 289.
H. Smithii Dicks., 200.
H. speciosum Brid., 283.
H. squarrosum L., 302.
H. Stockesii Turn., 279.
H. stramineum Dicks., 243.
H. striatulum Spruc., 283.
H. striatum Brot., 282.
H. strigosum Hoffm., 280.
H. substrumulosum Hamp., 291.
H. trichomanoides Schreb., 281.
H. triquetrum L., 303.
H. uncinatum Hedw., 232.
H. undulatum L., 290.
H. venustum Lam., 263.
H. viviparum Neck., 207.
H. Whippleanum Sull., 221.
Homomallium (Schp.) Loerk., VII, 293.
H. incurvatum (Schreb.) Loerck., 293.

Isopterygium Mitt., VII, 298.
I. elegans (Hook.) Lindb., 298.
Isothecium Brid., VII, 206.
I. algarvicum Nichols. &. Dix., 209.
I. myosuroides (L.) Brid., 208.
I. myurum Brid., 207.
I. Philippeanum Br. &. Schp., 253.
I. sericeum Br. &. Schp., 252.
I. viviparum (Neck.) Lindb., 207.

Klaeria Hag., V, 150.
K. Blytii (Br. &. Schp.) Broth., 152.
K. falcata (Hedw.) Hag., 151.
W. Starkei (W. & M.) Hag., 151.

Leersia Hedw., V., 156.
L. lanceolata Hedw., V, 207.
L. vulgaris Hedw., 156.
Leptobryum Wils., VI, 226.
L. piriforme (L.) Wils., 226.
Leptodictyum (Schp.) Warnst., VII 229.
L. riparium (L.) Warnst., 228.
Leptodon Mohr., VII, 200.
L. Smithii (Dicks.) Mohr., 200.
Leptotrychum Hamp., 129.
L. homomallum Hamp., 129.
L. subulatum Hamp., 129.
Leskea Hedw., VII, 216.
L. algarvica Schp., 221.
L. brevifolia Lindb., 217.
L. marchica Wild., VI, 260.
L. patens Lindb., 217.
L. polycarpa Ehrh., 216.
Leucobryum Brid., V, 155.
L. glaucum (L.) Schp., 155.
Leucodon Schwg., VII, 195.
L sciuroides (L.) Schwg., 195.
var. *morensis* De Not., 195.
L. morense Schwg., 195.
Lymnobium Br. &. Schp., VII, 237.
L. ochraceum Br. &. Schp., 237.
L. palustre Br. &. Schp., 238.

Micromitrium Schp., VII, 172.
M. nigricans Kunz., 172.
Mniobryum Limp., VI, 221.
M. carneum (L.) Limp., 221.
Mnium (Dill.) L., VI, 246
M. affine Bland., 250.
M. androgynum L., 253.
M. cirrhatum L., V, 146.
M. crudum L., 218.
M. cuspidatum Brot., 250.
M. fontanum L., 264.
M. glaucum Brot., V, 155.
M. hornum L., 247.
M. hygrometricum L., 211.

M. lycopodioides (Hook.) Schwg., 248.
M. marginatum (Dicks.) P. B, 248.
M. orthorrynchum, var. *lycopodioides* Husn., 249.
M. osmundaceum Dicks., 214.
M. palustre L., 254.
M. piriforme L., 226.
M. punctatum (Schreb.) Hedw., 252.
M. purpureum L., v, 130.
M. rostratum Schrad., 249.
M. scoparium Gmel., v, 153.
M. Seligeri Jur., 250.
M. serpyllifolium, var. *punctatum* L., 251.
undulatum L., 252.
M. serratum Schrad,, 248.
M. undulatum (L.) Weiss., 251.
Mollia Lindb., v, 163.
M. aeruginosa Lindb., 164.
M. caespitosa Lindb., 181.
M. viridula Lindb., 163.
M. Wimmeriana Lindb., 163.

Neckera Hedw., VII, 201.
N. complanata (L.) Hub., 203.
N. crispa (L) Hedw., 202.
N. fontinaloides Lindb., 201.
N. lusitanica Kindb., 205.
N. pumilla Hedw., 201.
var. Philippeana Mild., 202.

Octodiceras Mitt., v, 125.
O. Julianus Brid., 125.
Oncophorus Brid., v, 148.
O. gracilescens Lindb., 149.
O. polycarpus Brid., 149.
Oreoweisia Denot., v, 148.
O. Bruntoni Mild., 148.
Orthotrichum Hedw., VII, 175.
O. affine Schrad., 178.
O. americanum P. B., 183.
O. anomalum Hedw., 176.
var. saxatile Mild., 177.
O. diaphanum (Gmel.) Schrad., 181.
O. Hutchinsiae P. B., 183.
O. leiocarpum Br. &. Schp., 179.
O. Lyellii Hook. &. Tayl., 179.
O. rupestre Schleich., 175.
O. striatum (L.) Schwg, 179.
O. tenellum Br., 180.
var. pumillum Boul., 181.
Oxyrrhynchium (Br. &. Schp.) Warnst., VII, 276.
O. praelongum (L.) Warnst.
var. *rigidum* (Brid.) 277-278.
O. pumillum (Wils.) Broth., 276.
O. Swartzi (Turn.) Warnst., 278.

Phascum Schreb., v, 202.
P. acaulon L., 202.
P. alternifolium Dicks., 126.
P. axillare Dick, 136.
P. bryoides Dicks., 205.
P. crispum Hedw,, 159.
P. cuspidatum Schreb., 203.
var. *piliferum* H. &. T., 203.
P. muticum Schreb., 202.
P. piliferum Schreb., 203.
P. subulatum Huds., 128.
Philonotis Brid., VI, 258.
P. alpicola Jur., 263.
P. caespitosa Wils., 261.
vars. laxa Warnst., 262.
laxiretis Loesk., 262.
P. calcarea (Br. &. Schp.) Schp., 263.
P. capillaris Lindb., 260.
P. fontana (L.) Brid., 264.
vars. *alpicola* Par., 263.
caespitosa Limpr., 261.
capillaris Lindb., 260.
P. marchica (Willd.) Brid., 260.
P. rigida Brid., 259.
P. seriata Mitt.
P. tomentella Moll., 263.
Physcomitrium Furn., VI, 206.
P. piriforme (L.) Brid., 206.
Plagiopus Brid., VI, 256.
P. pomiformis A. Mach, 256.
P. strictus A. Mach., 258.
Plagiothecium Br. &. Schp, VII, 288.
P. denticulatum (L.) Br. &. Schp., 288.
P. elegans Hook., 298.
P. silvaticum (Huds.) Br. &. Schp., 289.
P. undulatum (L.) Br. &. Schp, 290.
Plathypnidium Fleisch., VII, 239.

P. rusciforme (Neck.) Fleisch., 239.
vars. atlanticum (Brid.).
complanatum (Schultz), 241.
inundatum (Ar. &. Schp.), 240.
lusitanicum (Schp.), 240.
Pleuridium Brid., v, 127.
P. axillare Lindb , 136.
P. alternifolium (Dicks.) Brid., 127.
P. subulatum (Huds.) Rab., 128.
Pleurochaete Lindb., v, 182.
P. squarrosa (Brid.) Lindb., 182.
Pleurozium Mitt., vii, 287.
P. Schreberi (Willd.) Mitt., 287.
Pogonatum P. B., vii, 308.
P. aloides (Hedw.) P. B., 308.
P. alpinum Roehl., 310.
P. nanum P. B., 309.
P. subrotundum (Huds.), Lindb., 309.
Pohlia Hedw., vi, 216.
P. acuminata H. H., 217.
P. annotina Lindb , 220.
P. cruda Lindb., 218.
P. elongata Hedw., 217.
var. *longicolla* A. Mach., 218.
P. longicollis Lindb., 218.
P. nutans Lindb., 219.
P. polymorpha H. &. H., 216.
Polytrichum (Dill.) L., vii, 310.
P. aloides Hedw., 308.
P. alpinum L., 310.
P. attenuatum Menz., 311.
P. commune L., 312.
P. formosum Hedw., 311.
P. juniperinum Willd., 313.
P. piliferum Schreb., 313.
Porotrichum Bryol. Jav., vii, 206.
P. alopecurum Mitt., 206.
Pottia Ehrh., v, 204.
P. bryoides (Dicks.) Mitt., 205.
P. caespitosa C. Müll., 169.
P. curvirostris Ehrh., 167.
P. intermedia (Turn.) Furn., 206.
P. lanceolata (Hedw.) C. Müll., 207.
vars. *gymnostoma* Schp., 206.
intermedia Mild., 206.
littoralis Dix., 207.
P. littoralis Mitt., 207.
P. Mitteni, var. *Wilsoni* Hook., 208.
viridifolia Corb., 209.
P. minulata (Schleich.) Furn., 209.
var. rufescens Br. &. Schp., 210.
P. Sampaiana A. Mach., 211.
P. Starkeana (Hedw.) C. Mull., 210.
P. truncata Br. &. Schp., 206.
P. truncatula (L.) Lindb., 205.
P. viridifolia Mitt., 209.
P. Wilsoni (Hook) Br. &. Schp., 208.
Pseudephemerum Hag., v, 136.
P. axillare (Dicks.) Hag., 136.
P. rusciforme Br. &. Schp., 239.
Pseudoleskea Br. &. Schp., vii, 217.
P. atrovirens Br. &. Schp , 218.
P. filamentosa (Dicks.) Broth., 218.
P. patens (Lind.) Limp., 217.
Pseudoscleropodium (Limp.) Fleisch., vii, 286.
P. purum (Wills.) Mitt., 287.
Pterigynandrum Hedw., vii, 284.
P. filiforme (Timm.) Hedw., 284.
var. decipiens (W. &. M.) Limp., 285.
Pterogonium Sw., vii, 198.
P. gracile Sw., 198.
P. heteropterum Br., 219.
P. octoblepharis Vent., 213.
P. perpusillum De Not., 215.
P. ornithopodioides (Huds.) Lindb., 198.
Pterygoneurum Jur., v, 212.
P. cavifolium Jur., 212.
P. Sampaianum A. Mach., 211.
Pterygophyllum Brid., vii, 211.
P. lucens Brid., 211.
Ptychomitrium Furn., vii, 171.
P. nigricans (Kunz.) Schp., 172.
P. polyphyllum (Dicks.) Eurn., 171.
Pylaisia Br. &. Schp., vii, 292.
P. polyantha (Schreb.) Br. &. Schp., 292.

Rhabdoweisia Br. &. Schp., v, 145.
R. striata (Schrad.) Kindb., 145.
Rhacomitrium Brid., vi, 196.
R. aciculare (L.) Brid., 197.
R affine (Schleich.) Lindb., 202.
R. aquaticum Lindb., 198.
R. canescens (Weiss.) Brid., 205.

R. Dixoni A. Mach., 200.
R. fasciculare (Schrad.) Brid., 203.
R. heterostichum (Hedw.) Brid., 201.
vars. *alopecurum* Hub., 202.
gracilescens Br. &. Schp., 203.
microcarpum A. Mach., 203.
R. hypnoides (L.) Lindb., 204.
R. lanuginosum Brid., 204.
R. microcarpum (Schrad.) Brid., 202.
R. patens Hub., 190.
R. protensum A. Br, 198.
R. sudeticum (Funk.) Br. &. Schp., 200.
var. validius Jur., 201.
Raphidostegium Br. &. Schp., VII, 291.
R. Welwitschii Schp., 291.
Rhynchosthegiella (Br. &. Schp.) Limp., VII, 273.
R. algiriana (L.) Warnst., 274.
R. curviseta (Brid.) Limp., 274.
var. laeviseta (Dix.), 274.
R. littorea (De Not.) Limp., 275.
R. Teesdalei (Som.) Limp., 274.
Rhyngosthegium Br. &. Schp., VII, 269.
R. confertum (Dicks.) Br. &. Schp., 270.
R. curvisetum Schp., 273.
R. hercynicum (Hamp.) Limp., 271.
R. megapolitanum (Bland.) Br. &. Schp., 269.
R. murale (Neck.) Br. &. Schp., 272.
R. rusciforme Br. &. Schp., 233.
R. tenellum Br. &. Schp., 275.
Rhytidiadelphus (Lindb.) Warnst., VII, 301.
R. loreus (L.) Warnst., 301.
R. squarrosus (L.) Warnst., 302.
R. triquetrus (L.) Warnst., 302.

Schistidium Schp., VI, 195.
S. gracile Limp., 195.
S. rivulare (Brid.) A. Mach., 195.
Schistostega Mohr., VI, 214.
S. osmundacea (Dicks.) Mohr., 214.
Scleropodium Br. &. Schp., VII, 266.
S. caespitosum (Wils.) Br. &. Schp., 267.
S. illecebrum (P. B.) Br. &. Schp., 266.
Scorpiurium Schp., VII, 246.
S circinatum (Brid.) Fleisch., 246.
S. deflexifolium (Solms.) Fleisch., 247.
S. rivale Schp., 248.
Seligera Br. &. Schp., V, 133.
S. pusilla (Ehrh.) Br &. Schp, 133.
Sematophyllum Mitt., VII, 291.
S. substrumulosum (Hamp.) Broth., 291.
Sphaerangium Schp., V, 202.
S. muticum Schp., 202.
Sphagnum Ehrh., VII, 317.
S. acutifolium Ehrh., 319.
vars. *luridum* Warnst., 320.
tenellum Schp., 321.
S. amblyphyllum Russ., 322.
S. arboreum Huds., 192.
S. auriculatum Schp., 325.
S. capillaceum Sw., 320.
S. capillifolium Hedw., 320.
S. compactum D. C., 323.
S. condensatum Schleich., 323.
S. contortum, var. *obesum* Wils., 327.
S. cornutum Roth., 326.
S. crassicladum Warnst., 326.
var. *leptocladum* Roth., 327.
S. cymbifolium, Ehrh., 319.
S. Gravetti Russ. &. Warnst., 325.
S. inundatum Warnst., 325.
S. laricinum, var. *platyphyllum* Lindb., 328.
S. molluscum Br., 322.
S. obesum Warnst., 327.
S. palustre L., 319.
S. platyphyllum Warnst., 274.
S. plumulosum Roll.
S. recurvum, var. *amblyphyllum* Warnst., 322.
S. rigidum Schp., 323.
S. rubellum Wils., 321.
S. rufescens Bryol. Germ., 326.
S. squarrosum Pers., 323.
S. subnitens Russ. &. Warnst., 320.
S. subsecundum Nees., 324.
var. *turgidum* C. Müll., 326.
S. tenellum Lindb., 322.
S. turgidum Roll., 326.
Stereodon Mitt., VII, 294.

S. cupressiforme Brid., 294.
S. imponens Crid.
Syntrichia C. Müll., v, 223.
S. laevipila Schultz., 223.
S. montana Nees., 224.
S. subulata, var. *inermis* Brid., 223.
Systegium Schp., v., 159.
S. crispum Schp., 159.

Thamnium Br. &. Schp., vii, 206.
T. alopecurum (L.) Br. &. Schp., 206.
Thuidium Br. &. Schp., vii, 223.
T. delicatulum (L.) Mitt., 225.
T. punctulatum Solms, 221.
T. recognitum (Hedw.) Lindb., 224.
T. Solmsi Mild., 221.
T. tamariscifolium Lindb., 223.
T. tamariscinum (Hedw.) Br. &. Schp., 223.
var. *recognitum* Brid., 224.
Timmiella Limp., v, 176.
T. Barbula (Schp.) Limp., 176.
T. flexiseta (Br.) Limp., 177.
Tomenthypnum Loesk., vii, 251.
T. nitens (Schrsb.) Loesk., 251.
Tortella Limp., v, 179.
T. caespitosa (Schw.) Limp., 181.
T. flavo-virens (Br.) Broth., 179.
T. inclinata (Hedw. fil.) Limp., 181.
T. nitida (Lindb.) Broth., 180.
Tortula Hedw., v, 216.
T. acuta Brid, 192.
T. aloides Angstr., 215.
T. atrovirens (Sm.) Lindb., 217.
T. canescens (Br.) Mont., 221.
T. cuneifolia (Dicks.) Roth., 218.
T. ericaefolia Lindb., 214.
T. gracilis Schleich., 192.
L. inclinata Hedw., 181.
T. inermis (Brid.) Mont., 223.
T. inflexa Lindb., 173.
T. laevipila (Brid.) De Not., 223.
T. marginata (Br. &. Schp.) Spr., 219.
T. meridionalis A. Mach., 213.
T. montana (Nees.) Lindb., 224.
T. Mülleri (Br.) Wils., 225.
T. muralis (L.) Hedw., 220.
vars. *aestiva* Brid., 221.
incana Limpr., 221.
T. nitida Lindb., 180.
T. princeps De Not., 226.
T. ruralis (L.) Ehrh., 225.
T. Solmsii (Schp.) Broth., 220.
T. squamigera De Not., 212.
T. squarrosa De Not., 182.
T. subulata (L.) Hedw., 222.
T. lusitanica Brid., 176.
T. Vahliana (Schultz) De Not., 218.
Trichostomum Hedw., v, 169.
T. aloides Koch., 215.
T. Barbula Schw., 176.
T. barbuloides Brid, 176.
T. brachiodontium Br., 174.
T. caespitosum (Br.) Jur., 169.
T. canescens Timm., vi, 205.
T. crispulum Br., 172.
vars. *angustifolium* Br. &. Schp., 172.
elatum Schp., 172.
T. decipiens Schultz., vi, 189.
T. Ehrenbergii Lor., 197.
T. heterostichum Hedw., vi, 201.
T. inflexum Br., 173.
T. flavo-virens Br., 179.
T. flexipes Br., 177.
T. flexisetum Br., 177.
T. fontinaloides Hedw., 197.
T. humile A. Mach., 181.
T. inclinatum Dix., 182.
T. littorale Mitt., 175.
T. mediterraneum C. Müll., 197.
T. monspeliense Schp., 171.
T. mutabile Br., 174.
var. *littorale* Dix., 175.
T. nitidum Schp., 180.
T. pallidisetum C. Müll., 170.
T. Philiberti Schp., 170.
T. tophaceum Brid., 189.
T. triumphans De Not., 170.
Triquetrella C. Müll., v, 183.
T. arapilensis A. Luis, 183.

Ulota Mohr., vii, 182.
U. americana (P. B.) Limpr., 183.
U. Bruchii Hornsch., 185.

U. calvescens Wils., 183.
U. crispa Brid., 186.
var. *crispula* Hamm., 186.
U. crispula Br., 186.
U. Hutchinsiae Hamm., 183.
U. intermedia Schp., 187.
U. ulophylla (Ehrh.) Broth., 186.
var. *crispula* A. Mach., 186.
U. vittata Min., 183.

Voitia Hornsch., v, 134.
V. vogesiaca Hornsch., 134.

Webera Hedw., vi, 215.
W. acuminata (H. &. H.) Schp., 217.
W. annotina (Hedw.) Br., 220.
W. *carnea* Schp., 221.
W. cruda (L.) Br., 218.
W. elongata (Hedw.) Schp., 217.
W. longicollis (Sw.) Hedw, 218.
W. nutans (Schreb) Hedw., 219.
W. polymorpha (H. &. H.) Schp., 216.
Weisia Hedw., v, 261.
W. calcarea C. Müll., 165.
W. cirrhata Hedw., 146.
W. crispa Mitt., 159.
W. crispata (Nees. &. H.) C. Müll., 162.
W. curvirostris C. Müll., 167.
W. gymnostomoides Brid, 162.
W. leptocarpa Schp., 162.
W. microstoma C. Müll, 160.
W. reflexa Brid., 166.
W. rupestris C. Müll., 164.
W. Starkeana Hedw., 210.
W. striata Hedw., 145.
W. tortilis C. Müll., 161.
W. ulophylla Ehrh., vii, 186.
W. verticillata Sw., 168.
W. viridula (L.) Hedw., 163.
W. Welwitschii Schp., 168.
W. Wimmeriana (Sendt.) Br. &. Schp., 163.

Zigodon H. &. H., vii, 173.
Z. viridissimus (Dicks.) R. Br., 173.
vars. rupestre (Lindb.) Hartm., 174.
saxicola Mol, 174.
Z. Mougeotii Br. & Schp., 145.

CORRIGENDA

Pág.	*(Vol. V)*	*Linha*	*Onde se lê:*	*Leia-se:*
121	»	32	6–8 μ.	10–15 μ.
124	»	13	a cápsula mede 2–1 mm.	a cápsula mede 2:1 mm.
129	»	4	paraóica	paróica
130	»	9	paraóico	paròico
131	»	5	omito	omitimos
132	»	19	parece-me	parece-nos
138	«	34	e) CAMPYLOPODIOI-DEAE	c) CAMPYLOPODIOI-DEAE
139	»	30	var. Castanetorum Solms.	var. castanetorum Solms
142	»	32	sub-nulas	subnulas
144	»	18	sub-nulo	subnulo
144	»	28	c) RHABDOWEISIOI-DEAE	d) RHABDOWEISIOI-DEAE

Pág.	(vol. V)	Linha	Onde se lê:	Leia-se:
145	»	3	p. 248	p. 40
145	»	4	*Zigodon Mougeotii* Br. &. Schp. ed. II, p. 294.	*Amphoridium Mougeotii* Schp., op. cit., p. 248
148	»	33	sub-lineares	sublineares
152	»	30	a sua existência	A existência da *K. Blytii*
156	»	21	Fam. 6. **ENCALYPTACEAE**	Fam. 7 — **ENCALYPTACEAE**
157	»	22	Sub-ord. II. *Pottineae*	Subord. b). *Pottineae*
162	»	4	paraóica	paróica
164	»	21	sub-sinóica	subsinóica
166	»	34	do género *Gynostomum calcareum* Br. &. Schp.	do *Gymnostomum calcareum* Br. &. Schp.
167	»	30	impõe-se	impõem-se
168	»	38	especímens	especímenes
170	»	20	H. Müll.	C. Müll.
170	»	38	especímens	especímenes
175	»	21	*litorale*	*littorale*
177	»	1	paraóica	paróica
180	»	36	Planta e crítica	Planta crítica
185	»	16	longíssimas	longuíssimas
188	»	18	*Tr. littoral*	*Tr. littorale*
196	»	14	de norte a sul	de Norte a Sul
200	»	5	a) **CINCLIDOITOIDEAE**	b) **CINCLIDOITOIDEAE**
201	»	12	b) **POTTIOIDEAE**	c) **POTTIOIDEAE**
201	»	13	**Chave das espécies**	**Chave dos géneros**
201	»	17	*Acanlon*	*Acaulon*
201	»	31	F. marginadas	F. não marginadas
212	»	13	(Ehrhr.)	(Ehrh.)
217	»	3	fortemente dentado	fortemente denticulado
217	»	13	inflexão	reflexão
223	»	20	*sub-inermis*	*subinermis*
224	»	30	sublisa	fortemente denticulada
196	*(vol. VI)*	14	por quem	a quem
200	»	19	espessadas	*espessadas*
213	»	18	mais pequeno	mais estreito
229	»	16	175. **Bryum ventricosum** Dicks.	176. **Bryum ventricosum** Diks.
238	»	23	recbedos	rochedos
239	»	30	longe do vértice	àquem do vértice
140	»	6	terminando longe	terminando mais longe
246	»	32	germinados	geminados
248	»	12	decurrentes	decorrentes
250	»	14	inovações	innovações
250	»	31	Os dentes, etc.	Nesta var., os dentes, etc.
250	»	37	decurrentes	decorrentes
252	»	23	inteiras	*inteiras*
256	»	2	Arcosêlo	Argosêlo

Pág.	*(vol. VI)*	*Linha*	*Onde se lê:*	*Leia-se:*
262	»	34	bimoforses	biomorfoses
177	*(vol. VII)*	24	paaes	pares
191	»	10	in Hartm. etc.	Ehrh. Hann. Mag. (1781), p. 1095
193	»	22	p. 000	p. 561
195	»	3	Canus	Camus
199	»	26	Neckeroideae	Neckerineae
206	»	14	Welwit]	Welwitsch
219	»	15	Euthuidiidoae	Euthuidioideae
229	»	11	subesquaarrosas	subesquarrosas
229	»	26	Alpercada	Alpreada
257	»	35	Alentejo	Alemtejo
261	»	27	*B. glacial*	*B. glaciale*
301	»	22	Gen. 126. **Rhytiadelphus** (Lindb.) Warnst.	Gen. 126. **Rhytidiadelphus** (Lindb.) Warnst.
301	»	25	*R. triquetrum*	*R. triquetrus*
301	»	27	*R. squarrosum*	*R. squarrošus*
301	»	29	336. **Rhytiadelphus**	336. **Rhytidiadelphus**
302	»	25	337. **Rhytiadelphus**	337. **Rhytidiadelphus**

Na legenda da Fig. 14, a pág. 199 (vol. VI), onde se lê: *Rhacomitrium aciculare*, var. *radiculorum*, leia-se: *Rhacomitrium aciculare*, var. *radiculosum* A. Mach.

ADDENDA

A lista anterior das Briófitas portuguesas há ainda a acrescentar as espécies colhidas pelo sr. Pierre Allorge, director da *Revue bryologique*, o qual tem feito últimamente interessantes descobertas briológicas, nas suas visitas e excursões científicas à Península Ibérica. Consultem-se, a êste respeito, os volumes da segunda série da mesma revista: tômo I, n. 4 (1928), p. 203; tômo III, n. 4 (1930), p. 171 e 197; e tômo IV, n. 1 (1931), p. 32.

Com as referidas explorações, alargou-se também o nosso conhecimento da área de dispersão, em Portugal, de algumas espécies raras e interessantes, como sejam: *Fissidens exilis* Hedw., indicado até há pouco apenas para as proximidades do Pôrto e encontrado agora por P. Allorge sôbre a terra argilosa, entre rochedos calcáreos, em Loulé (Algarve) e em Alfarelos, nos taludes argilosos, à borda dum fôsso; a famosa *Triquetrella arapilensis* A. Luis., colhida agora na Beira-Baixa, em Mangualde e Vilarformoso, e ao norte de Trás-os-Montes, em Bragança; a *Schistostega osmundacea* (Dicks.) Mohr., indicada pelo mesmo botânico para a Serra da Estrêla, numa mina,

em Manteigas; o *Brachymenium lusitanicum* (Luis.) Hag., freqüente, embora sempre em pequena quantidade, nas fendas dos grandes blocos de granito, em Vilarformoso; a *Anacolia Webbi* (Mont.) Schp., nas gargantas do Tua; a *Ulota calvescens* Wils., na Cruz-Alta da Mata do Buçaco; a *Antitrichia californica* Sull., p. de Manteigas, no Poço do Inferno, nos xistos sombreados e nos blocos de micaxisto do Cabeço de S. Bartolomeu, acima de Bragança; e, por último, o *Claopodium Whippleanum* (Sull.) Ren., cuja área de dispersão na Península é, como se vê, muito maior do que a princípio se julgava e se extende, em Portugal, de Norte a Sul do país: Minho, no Gerez e em Famalicão (A. Mach.); Trás-os-Montes, nos arredores de Bragança (A Ervid.); Beiras: na Serra da Estrêla; S. Pedro do Sul, entre Luso e Mealhada (P. Allorge); Douro, no Buçaco (H N. Dixon); e Algarve, em Monchique (Dixon).

Segue a lista das espécies, novas para Portugal, agora inventariadas por P. Allorge (1):

1. **Fissidens adiantoides** (L.) Hedw. Fund. II, p. 91 (1782); Schp. Syn., ed. II, p. 119 (4876); P. Allorge in Rev. Bryol. tom. IV (1931), fasc. 1, p. 33; Cas. Gil. Fl. Iber. Musgos (1932), p. 53; *Hypnum adiantoides* L. Sp. Pl. II, p. 1123 (1753); *Schistophyllum adiantoides* Brid. Bryol. Univ. II, p. 703 (1827).

Difere de *F. cristatus* Wils., pelos tufos mais laxos, os caules mais alongados (3-6 cm.), as fôlhas lanceoladas, mais largas na base, menos vivamente serradas p. do vértice, com células maiores (15–18 μ), de margem translúcida menos bem delimitada e, ainda, pelos esporos maiores, de 14–18 μ., e não de 12–14 μ., como naquela espécie. O seu *habitat* é também diferente, pois vegeta nos lugares inundados, sôbre a terra, e não sôbre as rochas húmidas, sobretudo calcáreas, como acontece com o *F. cristatus*. No entanto, estes caracteres distintivos nem sempre parecem ser constantes e, por isso, muitos autores consideram o *F. cristatus* como uma simples variedade rupestre do *F. adiantoides*.

As células foliares clorofilinas do *F. cristatus* medem 10–15 μ e não 6–8 μ como, por lapso, foi dito a página 121 do vol. V (II série do nosso trabalho).

O *F. adiantoides* foi agora encontrado pelo sr. P. Allorge na Mata do Buçaco, sôbre os quartzitos húmidos, debaixo da Cruz-Alta, *c. sp.* Esta estação deixa-nos algumas dúvidas sôbre o rigor da determinação, pois pode tratar-se talvez duma simples forma do *F. cristatus*, espécie muito vulgar em Portugal e ricamente fértil, a única que temos encontrado em tôdas as nossas excursões.

2. **Fissidens ovatifolius** Ruth.; P. Allorge in op. et loc. cit.; Cas. Gil op. cit. p. 32.

Esta pretendida espécie não deve ser mais do que uma simples forma do *F. bryoides*, com fôlhas ovadas, de ponta larga e bruscamente apiculada, e cuja lâmina apical desaparece antes da inserção. Os esporos são também um pouco maiores do que no tipo, pois medem 15 μ.

Pottier de La Varde, na *Revue bryologique*, tom. III, fasc. 4, p. 179 (1930), chama a atenção dos briologistas para um carácter curioso, sobretudo fácil de observar nas

---

(1) O *Fissidens grandifrons* Brid., indicado para Caminha pelo mesmo senhor, não passa, como tivemos ocasião de verificar, duma forma ténue do *F. polyphyllus* Wils.

fôlhas dos rebentos estéreis e que já tinha sido registado por Limpricht. Escreve aquele autor:

«La pointe des feuilles est ocupée par un petit groupe de céllules à grand lumen qui tranche nettement avec le tissu serré de l'ensemble des lames, d'autant plus qu'il n'y a pas de transition entre ces céllules et les autres qui n'ont que 6 μ en moyenne. Il faut remarquer que ces cellules ne résultent pas d'une fusion de la nervure avec les *limbidia* apicaux. Nervure et limbidia sont nettement évanouis au niveau des cellules espéciales, qui s'ont anguleuses».

Trata-se duma planta muito rara, só conhecida até hoje da Itália, onde foi colhida apenas em duas localidades: primeiro na Sardenha, em 1863 (leg. O. Reinhardt), e depois nas proximidades de Roma, em 1897 (leg. M. Fleischer).

O sr. P. Allorge encontrou-a agora, em grande quantidade e muito fértil, sôbre os taludes argilosos (xistos) da Mata do Buçaco, sobretudo abundante na parte baixa da floresta.

3. **Fissidens Bambergeri** Schp. Syn. ed. II, p. 115 (1876); P. Allorge op. et loc. cit.: Cas. Gil op. cit. p. 41.

Pequena espécie que, por certo, tem sido confundida, entre nós, com outras de aspecto e porte semelhante, como, por exemplo, o *F. incurvus*. Distingue-se dêle e doutras formas afins, sobretudo pela existência de flores sinóicas terminais e pela cápsula direita e erguida.

Trata-se duma planta muito pequena (2–5 mm.), gregária, cujas fôlhas médias carecem de margem hialina, na maior parte da lámina apical, e cujas fôlhas inferiores são inteiramente desprovidas dela; a inflorescência é heteróica, com flores sinóicas terminais e, por vezes também, com flores masculinas, situadas na extremidade de raminhos basilares especiais.

Descoberto agora pelo sr. P. Allorge no Algarve, nos arredores de Loulé, nas fendas dos muros, sôbre a terra argilosa, e em Faro, nos taludes arenosos frescos (P. de la Varde determ.).

Espécie espalhada pelo sul da Europa.

4. **Fissidens impar** Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. p. 554 (1885); P. Allorge op. cit. p. 34; Cas. Gil op. cit. p. 31 *Fissidens bryoides*, var. *Hedwigii* Limpr. Laubm. Deutschl... I, p. 429 (1887).

Para muitos não passa duma var. do *F. bryoides*, caracterizada pelas flores masculinas axilares, muito raras nos caules com esporogónios, mas numerosas nos caules e ramos desprovidos de frutificação. A cápsula, ao contrário do que sucede no tipo, é geralmente um pouco inclinada e curva.

Segundo Cas. Gil (loc. cit.) a maioria dos exemplares de *F. brypoides* da Galiza e do norte de Portugal pertencem a esta variedade. Impõe-se, portanto, uma revisão cuidada das espécies de *Fissidens* portugueses, à luz destas novas investigações sôbre o assunto.

Indicado por P. Allorge para o Algarve (Loulé), sôbre a terra argilo-calcárea, e para Alfarelos, nos taludes argilosos, à borda dum fôsso (P. de La Varde determ.).

5. **Orthodicranum strictum** (Schleich.) Culm.; P. Allorge op. cit. p. 34; Cas.

Gil. op. cit. p. 171; *Dicranum strictum* Schleich. Cent. Pl. Helv. II, n. 26 (1806); Schp. Syn. ed. II, p. 376 (1876).

Espécie dum género novo para Portugal, caracterizado sobretudo pelos tufos claros interiormente e quási desprovidos de tomento, bem como pelas fôlhas rígidas, direitas, muito frágeis, de ponta quási sempre partida, inteira ou subinteira, e, ainda, pela cápsula oblonga, erecta, direita (donde deriva o nome do género: *orthos*, isto é, direito).

Indicada Por P. Allorge para Caminha, nos troncos dos velhos castanheiros e para as encostas da Serra da Gardunha, acima do Fundão, *st.*

Espécie pouco freqüente das montanhas da Europa.

6. **Encalypta ciliata** (Hedw.) Hoffm. Deutschl. Fl. II, p. 27 (1795); Schp. Syn. ed. II, p. 343 (1876); P. Allorge op. cit. p. 34; Cas. Gil op. cit. p. 241; *Leersia ciliata* Hedw. Descr. I, p. 49, t. 19 (1787); *Leersia laciniata* Hedw. Fund. II, p. 103, t. 4 (1782); *Encalypta laciniata* Lindb. in Act. Soc. Fenn. X, p. 18 (1871).

Caracteriza-se fàcilmente pela sua cápsula lisa, de pedículo amarelado, pelo peristoma simples, avermelhado, com dentes fortemente incurvados no estado húmido e, sobretudo, pela caliptra laciniada na base, com lacínias permanentes. No estado estéril a distinção torna-se mais difícil, mas separa-se em geral da *E. vulgaris* pelos seus caules mais alongados (1–2 cm.), as fôlhas maiores, menos papilosas no dorso, etc. Felizmente as espécies dêste género são de ordinário muito férteis e, por isso, a sua identificação não oferece dificuldades de maior.

Segundo o sr. P. Allorge, é abundante em Trás-os-Montes, sôbre os rochedos xistosos sombreados da Serra da Nogueira, acima de Rebordãos, p. de 900–1200 m. *c. sp.*

Planta do Hemisfério Norte.

7. **Encalypta contorta** (Wulf.) Lindb. in Oefv. af K. Vet.-Akad Foehr., n. 7 (1863); P. Allorge in op cit p. 34; Cas. Gil op. cit. p. 244; *Bryum contortum* Wulf. in Jacq. Corol II, p. 236 (1788); *Leersia contorta* Lindb. Masc. Scand. p. 25 (1879).

Reconhece-se, mesmo no estado estéril, entre tôdas as outras espécies do género, pela sua maior robustez, os caules alongados, de 3–6 cm., as fôlhas de ponta romba, muito grandes (4–5 cm.), as superiores com numerosos propágulos filamentosos, de presença quási constante; pela cápsula de pedículo avermelhado, estriada em espiral no sentido dextrorso (oito estrias), e pelo seu peristoma duplo.

Associada com outros musgos; sôbre os xistos calcáreos, no sopé da Serra de Rebordãos, a uns 800 m. de altitude (P. Allorge).

Montanhas do Hemisfério Norte.

8. **Tortella tortuosa** (L.) Limpr. Laubm. Deutschl. ... I, p. 604 (1888); P. Allorge op. cit. p. 34; Cas. Gil op. cit. p. 344; *Bryum tortuosum* L. Sp. Pl. ed. II, p. 1119 (1753); *Tortula tortuosa* Ehrh. Beitr. VII, p. 101, n. 204 (1792); *Barbula tortuosa* W. & M. Bot. Taschb. p. 205 (1807).

Fácil de distinguir das restantes espécies do género pelas fôlhas de textura mais mole (flácida), mais compridas e flexuosas, terminadas por uma longa ponta linear, agudíssima, enquanto nas outras espécies as fôlhas são mais curtas, de ponta mais larga, pouco ou nada flexuosa, de ordinário apenas mucronadas.

Associada com a anterior e colhida também pelo sr. P. Allorge na Mata do Buçaco, sôbre o cimento argiloso calcáreo dos muros, *c. sp.*

9. **Tortula papilosa** Wils. mss ; Spr. in Hook. Lond. Journ. IV, p. 193 (1845); P. Allorge in op. cit. p. 34; *Barbula papilosa* C. Müll. Syn. I, p. 598 (1849).

As características diferenciais mais importantes desta espécie são a forma das fôlhas, largamente obovado-espatuladas, muito côncavas, de bordos involutoso na parte superior, bem como a nervura, carregada, sôbre a sua face ventral, de corpúsculos reprodutores, ovóides ou arredondados, e excurrente numa ponta curta, inteira, hialina. As células são também translúcidas e mais largas do que nas outras espécies desta secção.

Sôbre o tronco das tílias, nas Caldas do Gerês (P. Allorge).

Sempre estéril na Europa, pela qual se encontra largamente espalhada.

10. **Mniobrym albicans** (Wahlemb.) Limpr. Laubm. Deutschl... II, p. 277; P. Allorge op. cit. p. 35; *Mnium albicans* Wahlenb. Fl. Lapp. p. 353 (1812); *Bryum albicans* W. &. M. in Rohl. Deutschl. Fl. III, I, p. 92 (1813).

Distingue-se do *M. carneum* pelos caules mais alongados, de 3-4 cm., dum vermelho mais vivo, as fôlhas mais largas, ovado-lanceoladas, decorrentes, de tecido menos laxo, pela cápsula maior e as flores masculinas *discoides*, com fôlhas perigonais patentes, estreladas.

As flores referidas são muito aparentes e a côr verde-glauca dos tufos é igualmente característica.

Numa fonte, no sopé da Serra da Nogueira, p. de Rebordãos, a 900 m. de altitude, *st.*

Espécie espalhada pela Europa.

11. **Mnium stellare** Reich. Fl. Moeno-franc. II, p. 125 n. 763 (1778); Schp. Syn. ed. II, p. 487 (1876); P. Allorge op. cit. p. 35.

Inconfundível pelas suas fôlhas oblongo-elíticas, dentadas na parte superior, acima do meio do limbo, mas desprovidas da margem característica de tôdas as outras espécies portuguesas dêste género.

Brotherus inclue-o na secção *Integerrimae* de Limpr., isto é, com fôlhas inteiras, o que manifestamente constitui um lapso.

Colhido por P. Allorge na Serra Nogueira, acima de Rebordãos, sôbre os rochedos frescos (xistos), por sôbre uma fonte, *st.*

Espalhado pela Europa.

12. **Neckera turgida** Jur. in Verh. d. K. K. Zool. Bot. Ges. in Wien, p. 414 (1861); Schp. Syn. ed. II, p. 570 (1876); P. Allorge in op. cit. p. 35.

Pertence a uma secção nova para Portugal (Sec. *Cryptopodia*), caracterizada pelo facto da cápsula se encontrar completamente imersa, escondida dentro do invólucro periquesial. Quando estéril, basta a nervura alongada, atingindo $^1/_2$ ou mesmo $^3/_4$ do limbo, para a apartar logo de tôdas as outras nossas espécies, cuja nervura é dupla ou bifurcada e muito curta. Das espécies do género *Homalia* difere pelas fôlhas onduladas transversalmente.

Planta rara do sul da Europa, descoberta em Portugal pelo sr. P. Allorge p. de

Bragança, no Vale do Sabor, sôbre os xistos sombreados, e na Serra Nogueira, p. de Rebordãos, *st.*

13. **Campylium chrisophyllum** (Brid.) Bryhn.; P. Allorge in op. cit. p. 35; *Hypnum crisophyllum* Brid. Musc. Rec. II, P. II, p. 84, t. 2, f. 2 (1801); *Amblystegium chrisophyllum* Linb. De Not. Epil. p. 148 (1863).

Difere do *C. polygamum*, de cujas formas mais ténues se aproxima, no entanto, muitíssimo, a ponto de se tornar por vezes muito difícil, ou mesmo impossível, a sua separação, pelas fôlhas menores, atenuadas numa ponta muito mais longa e estreita, com células auriculares pouco dilatadas, pela sua maior robustez e, ainda e sobretudo, pela inflorescência dióica e não polióica, como naquela espécie.

Colhido pelo sr. P. Allorge nos talludes argilo-arenosos da Mata do Buçaco, *st.*

Espalhado pela Europa, desde a região das planícies até à região alpina.

Por lapso, não foram também oportunamente descritas no volume VI do *Boletim da Sociedade Broteriana* (segunda série) (1930) as espécies seguintes, mencionadas a páginas 228 e 258, respectivamente *Bryum cirratum* H. &. H. e *Philonotis seriata* Mitt.

Segue a sua descrição:

Bryum cirratum H. &. H. in Fl. I, p. 90 (1819); Schp. Syn. ed. II, p. 429 (1876); Per. Cout. Musc. Lusit, p. 79 (1917); A. Mach. Catál. descr. de Briol. port. p. 84 (1918).

Tufos verde-amarelados, castanho-avermelhados no interior, devido a um *tomento abundante*. Caules curtos, com raminhos alongados, erectos.

Fôlhas levemente contorcidas a sêco, lanceoladas, *longamente acuminadas*, de *longa* e *fina arista denticulada*, côncavas, de bordos revolutosos e *margem distinta;* células inferiores avermelhadas, subrectangulares; as marginais lineares, as restantes sub-hexagonais ou hexágono-romboidais.

Pedículo purpúreo, de 2-2,5 cm.; cápsula de ordinário *pendente*, oblongo-piriforme, *contraída por baixo do orifício*, castanho-ferruginosa; opérculo largamente convexo, brevemente apiculado; peristoma perfeito; esporos de 16-21 μ.

Sinóico.

Hab. — Sôbre os rochedos húmidos e na terra arenosa das altas montanhas.

Trás-os-montes: na Serra da Estrêla, p. dos Cântaros (G. Samp.).

Espalhado pela Europa, desde a região das planícies até à região alpina.

Obs. — Muito afim do *B. affine* Lindb, de que não será talvez outra coisa mais do que uma variedade de altitude, caracterizada pelas fôlhas mais alongadas, mais fortemente acuminadas, de nervura mais longamente excurrente numa arista denticulada.

Próximo também do *B. bimum* Schreb. e do *B. pallescens* Schleich. Do primeiro difere pelas fôlhas aristadas (são simplesmente cuspidadas naquela espécie) e do segundo pela inflorescência sinóica, não autóica como no mesmo.

Philonotis seriata Mitt. M. Ind. or. pp. 63 et 158 (1859); A. Mach. Catál. descr. de Briol. port. p. 77 (1918); *P. fontana*, var. *seriata* Breidl. Laubm. Steierm. p. 152 (1891).

Tufos robustos, avermelhados inferiormente, *tomentosos*. Caules com ramos e rebentos, *aduncos na extremidade*. Fôlhas dispostas *em séries regulares*, falciformes, ovado-deltoides, largamente acuminadas, plicadas na base, de nervura *vermelho-alaranjada, robusta, papilosa no dorso*.

Inflorescência e frutificação como na *P. fontana*.

Hab. — Á margem dos arroios, nas regiões montanhosas; quási sempre estéril.

Beira-Baixa: Serra da Estrêla (J. Tavares).

Na região montanhosa superior e alpina da Europa.

Obs. — A disposição das fôlhas em séries regulares espiraladas, tanto a sêco como no estado húmido, bem como a robusta nervura avermelhada, fortemente papilosa no dorso, imprimem-lhe uma *facies* peculiar, muito característica.

Para alguns não passa duma variedade da *P. fontana*. Dixon opina que se trata duma das formas mais bem marcadas do grupo daquela espécie.

Em virtude dos aditamentos, atrás mencionados, devem completar-se, como segue, as chaves dicotómicas das espécies dos géneros *Fissidens, Encalypta, Tortella, Tortula, Mniobryum, Mnium, Neckera* e *Campylium*, bem como as chaves dos géneros da subfam. *Dicranoideae:*

e) DICRANOIDEAE

Chaves dos géneros

1. Fôlhas mais ou menos auriculadas na base 2
— F. não auriculadas na base 4
2. Cápsula direita, simétrica. F. direitas . . . . . *Orthodicranum*
— C. arqueada. F. mais ou menos falciformes 3

3. Planta robusta, tomentosa, dióica. . . . . *Eudicranum*
— Pl. pequena, não tomentosa, monóica. . . . . *Kiaeria*

4. Fôlhas obtusas, lanceolado-linguladas. Cápsula curta, lisa. . *Dichodontium*
— F. agudas, lanceolado-lineares. C. oblonga, sulcada . . . . . *Cynodontium*

Gen. 1. — Fissidens Hedw.

Fund. Musc. II, p. 91 (1782)

Chave das espécies

. . . . . .

10. Flores masculinas pequenas, na axila das fôlhas. 11
— Sem flores masculinas axilares. 13

11. Ponta das fôlhas com um pequeno grupo de células hialinas, destacando nitidamente do tecido clorofilino mais denso da lâmina . . . . . *F. ovatifolius*
— Fôlhas sem êste carácter. 12

12. Flores masculinas axilares, numerosas nos ramos férteis. Cápsula direita . . . . . *F. bryoides*

— Flores masculinas axilares, raras nos ramos férteis. Cápsula de ordinário um tanto inclinada e curva . . . . . *F. impar*

13. De ordinário com flores sinóicas. Cápsula direita . . . . . *F. Bambergeri*
— De ordinário com flores monóicas: as masculinas na extremidade de raminhos basilares, especiais. Cápsula inclinada e curva . . . . . *F. incurvus*

14. Planta terrestre, muito pequena. Fôlhas crenuladas *(Aloma)*. . . *F. exilis*
— Pl. robusta. F. grandes, freqüentemente serradas no vértice *(Serridium)*. 15

15. Fôlhas fortemente serradas perto do vértice. 16
— F. apenas serrilhadas ou inteiras 18

16. Fôlhas grandes (6-7 mm.), lanceoladas, translúcidas, de textura delicada. Pedículo terminal. . . . . *F. serrulatus*
— F. menores (2,5-5 mm.), linguladas, obscuras, de textura mais firme. Pedículo lateral. 17

17. Fôlhas lanceoladas, de àsas largas. Planta dos lugares encharcados . . . . . *F. adiantoides*
— F. linguladas. Pl. dos lugares menos húmidos. . . . . *F. cristatus*

18. Nervura excorrente, formando o apículo. . . . . *F. taxifolius*
— Nerv. não saliente 19

19. Fôlhas crenuladas. Caules de 1,5-3 cm. . . . . *F. osmundoides*
— F. serrilhadas do vértice. C. alongados, atingindo 15 cm. . . *F. polyphyllus*

Gen. 22. — Encalypta Schreb.
Gen. Pl. II, p. 759 (1791)

Chave das espécies

1. Pedículo côr de palha; peristoma simples . . . . . *E. ciliata*
— Pedículo avermelhado. 2

2. Peristoma nulo. . . . . *E. vulgaris*
— Peristoma duplo. . . . . *E. contorta*

Gen. 32. — Tortella (C. Müll.) Limpr.
Die Laubm. Deutschl. I, p. 599 (1888)

Chave das espécies

1. Peristoma desenvolvido, espiralado, descrevendo 1-3 voltas. 2
— Per. menos desenvolvido, não espiralado. 4

2. Pediculo côr de palha. Planta monóica de 3–6 mm. . . . . *T. caespitosa*
— Ped. avermelhado. P. dióica, de 1–5 cm. 3

3. Fôlhas oblongo-lanceoladas, de bordos inflectidos, de 3 mm. . . *T. inclinata*
— F. lineares-assoveladas, de bordos planos, de 6–10 mm. . . . . *T. tortuosa*

4. Tufos verde-escuros, densos, abaulados. Fôlhas frágeis, de nervura esbranquiçada, brilhante, na face dorsal. . . . . *T. nitida*
— Tufos verde-amarelados, mais ou menos laxos. F. de nervura menos brilhante. . . . . *T. flavo-virens*

Gen. 47. — **Tortula** Hedw.
Fund. Musc. II, p. 32 (1782)

Chave das espécies

. . . . . .

10. Nervura com corpúsculos reprodutores, ovóides ou arredondados, pluricelulares, sôbre a face superior (ventral) da fôlha, acima do 1/2. . . . . *T. papilosa*
— Nerv. sem corpúsculos reprodutores. 11

11. Pêlo das fôlhas mais ou menos fortemente denticulado. Planta dióica . 12
— Pêlo denticulado ou subliso. Pl. sinóica ou monóica. 13
12. Fôlhas esquarrosas quando húmidas. Cápsula cilíndrica, arqueada. . . . .
. . . . . *T. ruralis*
— F. erecto-patentes. Cápsula ovado-oblonga, direita. . . . . *T. montana*

13. Fôlhas elíticas, de bordos revolutosos, excepto no vértice. Pedículo atingindo 2,5 cm. Planta monóica. . . . . *T. Mülleri*
— F. contraídas na parte média pela reflexão dos bordos. Ped. não excedendo 1,5 cm. . . . . *T. laevipila*

Gen. 56. — **Mniobryum** (Schp.) Limpr.
Laubm. II, p. 272 (1892)

Chave das espécies

1. Planta pequena, de 1–2 cm. Flores masculinas gemiformes. Fôlhas não decorrentes, verdes . . . . . *M. carneum*
— Pl. maior, de 3–4 cm. Flores masculinas discóides, com fôlhas perigoniais patentes, estreladas. F. decorrentes, glaucas . . . . . *M. albicans*

Gen. 62. — **Mnium** (Dill.) L. emend. Schp.
Br. Eur. Consp. ad vol. IV (1851)

Chave das espécies

1. Fôlhas inteiras ou fôlhas sem margem *(Ryzomnium)*. 2
— F. dentadas, marginadas. 3

2. Fôlhas marginadas, inteiras. . . . . *M. punctatum*
— F. dentadas a partir do 1/2, sem margem. . . . . *M. stellare*

3. Fôlhas com dentes geminados, dispostos em duas séries, nos bordos da fôlha *(Polla)* 4
— F. com dentes simples, dispostos numa só série *(Eumnium)* 6

4. Nervura terminando, etc. . . . . –
— Nerv. atingindo o vértice, etc. . . . . –

. . . . . .

Gen. 90. — **Neckera** Hedw.
Fund. II, p. 93 (1782)

Chave das espécies

1. Cápsula imersa, escondida no invólucro. Fôlhas de nervura simples atingindo o 1/2 ou 3/4 do comprimento do limbo . . . . . *N. turgida*
— C. erguida, saliente do invólucro. Nervura dupla, muito curta. 2

2. Fôlhas não onduladas transversalmente. Ramos filiformes. . *N. complanata*
— F. onduladas transversalmente. 3

3. Planta robusta. Opérculo rostrado; dentes do peristoma lisos . . *N. crispa*
— Pl. mais ténue. Opérculo cónico-apiculado; dentes do peristoma papilosos . . . . . *N. pumilla*

Gen. 94. — **Campyllium** (Sull.) Mitt.
Musc. Austr.-am. p. 631 (1869) emend. Bryhn. Explor. p. 61 (1893)

Chave das espécies

1. Planta dióica, mais ou menos ténue. Fôlhas subesquarrosas, de nervura atingindo o 1/2, com células auriculares pouco dilatadas . . . . . *C. crysophyllum*
— Pl. polióica, mais ou menes robusta. F. erectas ou patente-subesquarrosas, de nervura atingindo o vértice, com células auriculares dilatadas . . *C. polygamum*

Joane (Famalicão), Setembro de 1932.

REVISÃO DAS CIPERÁCEAS PORTUGUESAS DO HERBÁRIO DE COIMBRA

POR

F. DE ASCENSÃO MENDONÇA

Naturalista do Instituto Botânico

E

ESTER PEREIRA DE SOUSA

Aluna estagiária do mesmo Instituto

A considerável massa de material acumulado no Herbário Português do Instituto Botânico de Coimbra, em mais de 60 anos de intensas herborizações através de todo o país, material classificado, a par e passo da sua entrada no herbário, exige imperiosamente hoje, uma cuidada revisão de conjunto, não só para actualizar intrincadas questões de sinonímia, mas principalmente para procurar corrigir naturais equívocos na identificação de espécies pouco conhecidas ou críticas. Outro objectivo não menos importante dêste urgente trabalho de revisão da Flora Lusitânica é o conhecimento corológico de cada espécie. Êste assunto é objecto de especial atenção do Director do Instituto Sr. Dr. Luiz Wittnich Carrisso.

Foi neste sentido que orientei os trabalhos dos meus alunos, estagiários em Botânica Especial.

O presente trabalho efectivado com rara persistência pela aluna Ester Pereira de Sousa, além de registar uma espécie nova para a Flora de Portugal, o *Cyperus serotinus* Rottb., restaura a espécie *Scirpus globifer* Welw. endémica no nosso país, e provàvelmente já extinta; reivindica, com Rouy e G. Sampaio, a *Carex longiseta* Brot., que creio não se poder considerar sinónima da *Carex distachya* Desf., e actualiza algumas questões de sinonímia.

A espécie crítica *Scirpus Michelianus* L. que os autores de maior

coturno encaram, uns, como *Cyperus*, outros como *Scirpus*, fica neste último género.

A ordem genérica adoptada é a Dalla Torre e Harms, e a específica, a das maiores afinidades prováveis.

Cyperus L.

1. **C. flavescens** L., Sp. Pl. ed. 1. 46; Brot., Fl. Lus. I. 58; Rchb., Ic. VIII, CCLXXVIII f. 662; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 138; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 56; P. Cout., Fl. Port. 103; Sampaio, Herb. Port. 14.

Alto Minho: Póvoa de Lanhoso, *Sampaio!;* Cabeceiras de Basto, *Henriques!*
Minho litoral: Ponte de Lima, *Sampaio!;* Espozende, *Sequeira!;* Insalde, *P.e Pereira!;* Vizela, *Lima!*
Trás-os-Montes: Régua, *Morais!*
Beira Alta: Fornos de Algodres, *Ferreira!*
Beira litoral: Mira, *Ferreira!;* Buçaco, *Simões!;* Coimbra, *Moller!, Ferreira!;* Pampilhosa, *Henriques!;* Louriçal, *Loureiro!;* Mira, *Ferreira!*
Estremadura: Sintra, *Welwitsch!*
Alentejo litoral: Odemira, *Sampaio!;* Setúbal, *Luisier!*

2. **C. distachyos** All., *Anot.* Fl. Ped. 48, t. 2, f. 5 (1789); Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 137; Dav. in Bol. Soc. Brot. IX, 57; P. Cout., Fl. Port. 102; *C. laevigatus* var. *distachyos* Sampaio, Herb. Port. 14.

Algarve: Faro, *Castro!, Mendonça!, Ramalho!*

C. congestus Vahl., Enn. II, 238 (1806); Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 53; P. Cout., Fl. Port. 102; Sampaio, Herb. Port. 14.

Beira litoral: Coimbra, *Moller,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 16.° ano) 1581!; Fl. Lus. Exsic. 835!

4. **C. fuscus** L., Sp. Pl. ed. 1. 46; Brot., Fl. Lus. I, 58; Rchb., Ic. VIII, CCLXXX, f. 667; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 138; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 54; P. Cout., Fl. Port. 102; Sampaio, Herb. Port. 14.

Trás-os-Montes: Régua, *Ferreira!*
Beira litoral: Mira, *Ferreira!*; Coimbra, *Moller*, Fl. Lus. **Exsic.** 836!; *Ferreira, Moller*, Fl. Lus. (Soc. Brot., 11.° ano) 1282!; Vermoil, *Moller!*
Alentejo litoral: Odemira, *Sampaio!*
Algarve: Faro, *Guimarães!*

5. **C. difformis** L., Amoen. Acad. IV, 303 (1758); Rchb., Ic. VIII, t. CCLXXXIV, f. 674; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 138; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 54; P. Cout., Fl. Port. 102; Sampaio, Herb. Port. 14.

Beira litoral: Coimbra – S. Fagundo, *Sousa!*
Alentejo litoral: Alcácer, *Daveau!*
Baixo Alentejo: Coruche, *Daveau*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 10.° ano) 1182!

6. **C. vegetus** Willd., Sp. Pl. 283 (1797); Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 138; P. Cout., Fl. Port. 102; *C. depressus* Sampaio, Herb. Port. 14.

Minho litoral: Pôrto, *Newton!*
Beira litoral: Coimbra, *Moller! Carvalho!*; Montemor-o-Velho, *Ferreira!*; Miranda do Côrvo, *Leal Pinto!*
Estremadura: Santarém, *R. Cunha!*; Meia Via, *R. Cunha!*

7. **C. serotinus** Rottb., Descr., et ic. 31 (1773); *C. Monti* L. f., Suppl. 102; Rchb., Ic. VIII, t. CCLXXIX f. 666; Asch. u. Graeb., Syn. II, 2, 270.

Beira litoral: Coimbra – Paúl de S. Fagundo, *Sousa!, Carrisso* e *Mendonça!*

8. **C. rotundus** L., Sp. Pl. ed. 1. 45; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX,

52; P. Cout., Fl. Port. 102; Sampaio, Herb. Port. 14; *C. olivaris* Targ-Tozz, in Mem. Soc. It. sc. XIII, 2, 338; Rchb., Ic. VIII, CCLXXXI t. 281 f. 671; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 138.

Beira litoral: Coimbra, *Ferreira!*
Estremadura: Quinta da Bemposta, *Simões!;* Tôrres Vedras, *Perestrelo!*
Alentejo litoral: Alcochete, *Coutinho!;* Barreiro e Lavradio, *Moller!, David!;* Setúbal, *Luisier!;* Odemira, *Sampaio!*
Algarve: Monchique, *Guimarães!;* Faro, *Guimarães!;* Algarve, *Machado!*

9. **C. esculentus** L., Sp. Pl. ed. 1. 45; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 139; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 52; P. Cout., Fl. Port. 102; Sampaio, Herb. Port. 14.

Minho litoral: Valadares, *Johnston!*
Beira litoral: Mira, *Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 1633!; Coimbra, *Pinheiro!,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 18.° ano) 613 b!, *Ferreira!;* Montemor e Gatões, *Ferreira!;* Figueira da Foz, *Ferreira!;* Quiaios, *Ferreira!*
Beira Baixa: S. Fiel, *Tavares!*
Estremadura: Tôrres Novas, *R. Cunha!*
Alentejo litoral: Seixal, *R. Jorge!*

10. **C. longus** L., Sp. Pl. 1. 45; Brot., Fl. Lus. I, 57; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 139; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 51; P. Cout., Fl. Port., 102; Sampaio, Herb. Port. 14.

ssp. Eulongus Asch. u. Graeb., Syn. II, 2, 283; *genuinus* P. Cout., l. c. 102; *C. longus* L., Rchb. Ic. VIII, CCLXXXII f. 672.

Alto Minho: Chaves, *Moller!;* Alvito, *D. Sofia!*
Minho litoral: Pôrto, *Newton!;* Santo Tirso, *Valente!*
Beira Alta: Trancoso, *Ferreira!;* Gouveia, *Ferreira!;* Guarda, *Ferreira!;* Caldas de S. Gemil, *Moller!;* Oliveira do Conde, *Moller!;* Bajó, *Moller!*
Beira litoral: Vermoil, *Moller!*
Estremadura: Serra de Sintra, *Mendia!*
Algarve: Loulé, *Fernandes!*

ssp. badius (Desf.), Fl. Atl. I, 45; Rchb., l. c., f. 673; Willk., l. c. 139; Dav., l. c. 51; Asch. u. Graeb., l. c. 283; P. Cout., l. c. 102.

Alto Minho: Melgaço, *Moller!;* Cabeceiras de Basto, *Henriques!*
Minho litoral: Paredes de Coura — Insalde, *P.e Pereira!;* Espozende, *Sequeira!;* Gaia, *Castro!*
Beira Alta: Serra da Estrêla, *Moller!;* Unhais da Serra, *Vaz Serra!;* Fornos de Algodres, *Ferreira!;* Viseu — Vil de Moínhos, *Ferreira!;* Serra do Caramulo, *Moller!*
Beira litoral: Aveiro, *Henriques!;* Coimbra, *Mariz, Moller,* Fl. Lus. Exsic. 434!; Vila Franca, *Padrão,* Fl. Lus. (Soc. Brot., 3.º ano) 317!; Quiaios, *Loureiro!;* Pombal, *Moller!;* Pampilhosa, *Henriques!;* Mira, *Ferreira!;* Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*
Estremadura: Cascais, *D. Sofia!;* Alcântara, *Daveau!;* Serra de Monsanto, *Moller!;* Tancos, *Daveau!;* Ilheu de Almourol, *R. Cunha,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 9.º ano) 317 a!; Ocresa, *Zimmermann!*
Alto Alentejo: Redondo, *Moller!;* Serra d'Ossa, *Moller!;* Alpalhão, *Ferreira!;* Évora, *Moller!;* Cazevel, *Moller!*
Algarve: Lagos, *Moller!;* Caldas de Monchique, *Moller!*

11. **C. capitatus** Vandel., Fasc. Pl. 5 ou 3? (1771) non Retz; Dav. in Bol. Soc. Brot. IX, 57; P. Cout., Fl. Port., 102; *C. schoenoides* Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I 137; *Schoenus mucronatus* L., Brot., Fl. Lus. I, 54; Rchb., Ic. VIII t. CCLXXXVI f. 680; Sampaio, Herb. Port. 14.

Minho litoral: Caminha, *P.e Pereira!;* Cabedelo, *R. Cunha!;* Espozende, *Sequeira!*
Beira litoral: Granja, *Fernandes!;* Aveiro, *Mesquita!;* Lavos, *Ferreira!;* Gala, *Moller!;* Pinhal de Leiria, *Guilherme!;* Marinha Grande, *Ferreira!*
Beira Baixa: S. Fiel, *Tavares!*
Estremadura: Sintra, ?; Trafaria, *Daveau!, Coutinho!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!, Carvalho!*
Algarve: Vila Real de Santo António, *Moller!, Guimarães!, Tavares!*

Kyllinga Rottb.

K. brevifolia Rottb., Descr. et Ic. 13, t. IV f. 3; C. B. Clarcke, Il. Cyp. t. I, f. 1-4; Sampaio, Herb. Port. 15; *K. monocephala* L. f.; P. Cout., Fl. Port. 103.

Minho litoral: Pôrto-Lordelo, *Sampaio!*

Eriophorum L.

1. **E. latifolium** Hoppe, Faschenb. 108 (1800); P. Cout., Fl. Port. 103.

Obs. — Espécie rara não existente no Herbário de Coimbra.

2. **E. polystachyon,** L., Sp. Pl. ed. 1. 52; Rchb. Ic. VIII, t. CCXCI, f. 689-690; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 135; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 94; *E. angustifolium* Roth. Fl. germ. II, 63; P. Cout., Fl. Port. 103; Sampaio, Herb. Port. 15.

Alto Minho: Caldas do Gerez, *Henriques!;* Serra do Gerez, *B. Cunha!, Moller!, Mesquita!;* Serra Amarela, *Mendonça!*
Minho litoral: Insalde — Paredes de Coura, *P.e Pereira!*
Beira litoral: Aveiro, *Henriques!*

Fuirena Rottb.

F. pubescens Kunth, Enn. II, 182; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 62; P. Cout., Fl. Port. 103; *Scirpus pubescens* Lamk.; Sampaio, Herb. Port. 15.

Beira litoral: Mira, *Ferreira!, Moller!;* Coimbra, *Ferreira!*
Estremadura: Trafaria, *Daveau!*
Alentejo litoral: Calhariz, *Welwitsch!;* Setúbal, *Luisier!*

Scirpus L.

1. **Sc. parvulus** Röm. et Schult., Sist. II, 124 (1817); Rchb., Ic. VIII t. CCXCIX f. 706; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 83; P. Cout., Fl. Port. 104; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Esmoriz, *Sampaio,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 18.° ano) 1722 !, Fl. Lus. Exsic. 1631 !

2. **Sc. fluitans** L., Sp. Pl. ed. 1. 48; Brot., Fl. Lus. I, 55; Rchb., Ic. VIII t. CCXCVIII f. 705; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 132; P. Cout., Fl. Port. 104; Sampaio, Herb. Port. 15.

Alto Minho: Póvoa de Lanhoso, *Sampaio,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 15.° ano) 1179 a !

Minho litoral: Insalde, *P.e Pereira!;* Ancora, *R. Cunha!;* S. Pedro da Cova, *Schmitz!*

Beira litoral: Ançã, *Ferreira!;* Vacariça-Valdoeiro, *Ferreira!;* Buçaco, *Castro,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 17.° ano) 1179 b !; Pampilhosa, *Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 625 !, Fl. Lus. (Soc. Brot. 10.° ano) 1179 !; Ponte da Murcela, *Ferreira!;* Albergaria, *Moller!*

Estremadura: Machial, *Ferreira!*

Alentejo litoral: Setúbal, *Daveau!;* Grândola, *Welwitsch!*

3. **Sc. setaceus** L., Sp. Pl. ed. 1. 49; Brot., Fl. Lus. I, 55; Rchb., Ic. VIII t. CCCI f. 711; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 133; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 86; P. Cout., Fl. Port. 104; Sampaio, Herb. Port. 15.

Alto Minho: Serra do Gerez, *Moller!, Ferreira!;* Póvoa de Lanhoso, *Sampaio,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 15.° ano) 1597 !

Minho litoral: Santo Tirso, *Valente!*

Beira Alta: Caramulo, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1147 !; Sabugosa, *Ferreira!;* Viseu, *Ferreira!;* Serra da Estrêla, *Moller!;* Guarda, *Ferreira!*

Beira litoral: Coimbra — Mata do Escarbote, *Ferreira!;* Pombal, *Moller!;* Buçaco, *Simões!*

Estremadura: Belas, *Daveau!*

4. **Sc. pseudo-setaceus** Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 85; P. Cout., Fl. Port. 104; Sampaio, Herb. Port. 15.

Estremadura: Belas, *Daveau!*

5. **Sc. cernuus** Vahl, Enn. II, 245 (1806); Asch. u. Graebn., Syn.

II, 2, 308; *Sc. setaceus* L., Mant. II, 321 (1771); Brot., Fl. Lus. I, 55, pro parte; *Sc. Savii* Seb. et Maur., Fl. Rom. prod. 22 (1818); Rchb., Ic. VIII t. CCCI f. 714; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 132; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 84; P. Cout., Fl. Port. 104; Sampaio, Herb. Port. 15.

Alto Minho: Cabeceiras de Basto, *Henriques!*
Minho litoral: Ancora, *R. Cunha!*; Gandra, *R. Cunha!*; Bougado, *Padrão!*
Beira Alta: Gouveia, *Ferreira!*
Beira litoral: Oliveira do Conde, *Mesquita!*; Aveiro, *Mesquita!*; Buçaco, *Simões!*; Foja, *Moller!*; Coimbra, *Ferreira!*, *Freire*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 3.° ano) 316!, *Moller!*; Pampilhosa, *Ferreira!*; Ponte da Murcela, *Ferreira!*; Buarcos, *Mariz!*; Quiaios, *Ferreira!*; Pombal, *Moller!*; Albergaria, *Moller!*; Vermoil, *Moller!*; Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*
Estremadura: Lagoa de Óbidos, *Daveau!*; Belas, *Daveau!*; Cascais, *Coutinho!*; Golegã, *R. Cunha!*
Alto Alentejo: Évora, *Visconde da Esperança!*
Alentejo litoral: Odemira, *Sampaio!*
Algarve: Monchique, *Brandeiro!*

6. **Sc. Holoschoenus** L., Sp. Pl. ed. 1. 49; Brot., Fl. Lus. I, 55; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 133; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 87; P. Cout., Fl. Port. 104; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Lanhelas, *R. Cunha!*; Espozende, *Sequeira!*
Trás-os-Montes: Miranda do Douro, *Mariz!*
Beira Alta: Mesão Frio, *D. Sofia!*; Figueiró de Algodres, *Ferreira!*
Beira litoral: Coimbra, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 626!, *Moller!*, *Ferreira!*; Figueira da Foz, *Loureiro!*, *Moller!*; Foja, *Loureiro*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 18.° ano) 1721!
Estremadura: Tôrres Novas, *R. Cunha!*
Alto Alentejo: Alpalhão, *Ferreira!*
Alentejo litoral: Odemira, *Sampaio!*
Baixo Alentejo: Cazevel, *Moller!*
Algarve: Faro, *Guimarães!*; Estoi, *Guimarães!*; Vila Real de Santo António, *Moller!*

7. **Sc. mucronatus** L., Sp. Pl. ed. 1. 50; Brot., Fl. Lus. I, 57; Rchb., Ic. VIII t. CCCIII f. 716; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 133; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 90; P. Cout., Fl. Port. 105; Sampaio, Herb. Port. 15.

Beira litoral: Mira, *Ferreira!;* Ourentã, *Carvalho!;* Buarcos, *Moller!;* Paúl de S. Fagundo, *Ferreira!;* Montemor, *Ferreira!;* Seixo e Gatões, *Ferreira!*
Alto Alentejo: Alcácer, *Daveau!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!;* Odemira, *Sampaio!*

8. **Sc. lacustris** L., Sp. Pl. ed. 1. 48; Brot., Fl. Lus. I, 55; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 133; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 89; P. Cout., Fl. Port. 104; Sampaio, Herb. Port. 15.

Beira litoral: Coimbra, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1014!; Paúl de S. Fagundo, *Padrão!, Ferreira!;* Soure, *Moller!*
Estremadura: Belas, *Daveau!*

9. **Sc. Tabernaemontani** Gmel., Fl. Bad. I, 101 (1805); Rchb., Ic. VIII t. CCCVII f. 723; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 133; Asch. u. Graeb., Syn. II, 2. 313; *Sc. lacustris* var. *didymus* Godr., Fl. Lorr. III, 90 et Fl. Fr. II, 375; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 89; *Sc. l.* var. *Tabernaemontani* (Gmel.) Döl., Rhein Fl. 165 (1843); P. Cout., Fl. Port. 105; Sampaio, Herb. Port. 15.

Beira litoral: Lagoa de Febres, *Carvalho!;* Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*
Estremadura: Nazaré, *Padrão!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!;* Comporta, *Welwitsch!;* Odemira, *Sampaio!*

Tendo em atenção a importância primacial dos caracteres da flor, nomeadamente o número dos estigmas e correlativa forma do fruto, na caracterização do género *Scirpus*, parece-nos de bom aviso, restituir à sua individualidade específica o *Sc. Tabernaemontani* Gmel.

A estreita conformidade dos órgãos vegetativos de certas espécies afins, tem levado autores dos mais reputados a englobar numa espécie única, formas que para outros são boas espécies. É o caso

das três espécies da nossa flora, *Sc. lacustris* L., *Sc. Tabernaemontani* Gmel. e *Sc. globifer* Welw.

Os nossos autores, perfilhando o estabelecido por Daveau têm englobado na espécie *Sc. lacustris*, o *Sc. Tabernaemontani* e *Sc. globifer*, atribuindo-lhe a categoria de simples variedades daquela espécie. Ascherson u. Graebner, l. c. 314, excluem Portugal da área de distribuïção desta espécie, certamente por não terem visto exemplar da nossa flora nem citação bibliográfica.

10. **Sc. globifer** Welw., in Steud. Syn. Glum. II, 87 (1855), non L.; *Sc. lacustris* var. *globifer* (Welw.) Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 89; P. Cout., Fl. Port. 105.

Alentejo litoral: Piedade, *Welwitsch!*

Esta rara espécie, porventura já extinta, é, pelos notáveis caracteres do fruto, *elipsóide, alongado, achatado, atenuado-agudo, anegrado na maturação,* bem distinta e individualizada. Do *Sc. lacustris* afasta-se além doutros caracteres por ter apenas dois estigmas; do *Sc. Tabernaemontani* difere fundamentalmente pelo fruto.

É um belo eudemismo da nossa flora.

11. **Sc. americanus** Pers., Syn. I, 92 (1805); *Sc. pungens* Vahl, Enn. II, 255 (1806); Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 91; P. Cout., Fl. Port. 105; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Pôrto — Pedra Salgada, *Johnston!*
Beira litoral: Mira — Furadoiro, *Mesquita!;* Foja, *Ferreira!;* Pinhal de Foja, *Moller!;* Paúl de S. Fagundo, *Sousa!;* Montemor-o-Velho, *Ferreira!;* Gatões, *Ferreira!;* Febres, *Carvalho!*

12. **Sc. maritimus** L., Sp. Pl. ed. 1. 51; Brot., Fl. Lus. I, 57; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 134; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 92; P. Cout., Fl. Port. 105; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Praia de Ancora, *R. Cunha!;* Pôrto, *Ferreira!*
Beira litoral: Aveiro, *Ferreira!;* Coimbra, *Pinheiro,* Fl. Lus. 1580 *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 438!; Alfarelos, *Ferreira!;*

Buarcos, *Moller!;* Figueira da Foz, *Moller!, Carvalho!;* Soure, *Moller!;* Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*

Estremadura: Nazaré, *Padrão!;* Sacavém, *Welwitsch!;* Cascais, *Coutinho!;* Trafaria, *Daveau!;* Sesimbra, *Moller!*

Alentejo litoral: Setúbal, *Carvalho!*

Baixo Alentejo: Beja, *Daveau!*

Algarve: Faro, *Guimarães!;* Olhão, *Moller!;* Portimão-Boina, *Moller!;* Vila Real de Santo António, *Moller!*

13. **Sc. Michelianus** L., Sp. Pl. ed. 1. 32; Brot., Fl. Lus. I, 57; Rchb., Ic. VIII, 43 t. CCCXII f. 729–730; P. Cout., Fl. Port. 105; Sampaio, Herb. Port. 15; *Cyperus Michelianus* Lk., Hort. Berol. I, 303 (1827); Asch. u. Graeb., Syn. II, 2. 273.

Minho litoral: Avintes, *Sampaio,* Fl. Lus. Exsic. 1322!

Trás-os-Montes: Régua, *Ferreira!*

Beira litoral: Montemor-o-Velho, *Ferreira!;* Alfarelos, *Ferreira,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 17.º ano) 1638!

Eleocharis R. Br.

1. **E. multicaulis** Sm., Fl. I, 64; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 131; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 64; P. Cout., Fl. Port. 106; *Scirpus multicaulis* Sm. Rchb., Ic. VIII, t. CCXCVI f. 702.; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Insalde, *P.e Pereira!;* S. Pedro da Cova, *Schmitz!*

Alto Minho: Póvoa de Lanhoso, *Sampaio!*

Trás-os-Montes: Bragança, *Moller!*

Beira Alta: Vilar Formoso, *Ferreira!;* Caramulo, *Henriques!, Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1146!

Beira litoral: Coimbra, *Ferreira!, Henriques!, Moller!;* Ponte da Murcela, *Ferreira!;* Foja, *Moller!;* Pinhal do Urso, *Loureiro!;* Pinhal de Leiria, *Guilherme!, Ferreira!;* Albergaria, *Moller!;* Caramulo, *Henriques!, Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1146!

Alentejo litoral: Seixal, *Daveau!*

2. **E. palustris** R. Br., Prod. I, 80; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 131; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 63; P. Cout., Fl. Port. 106; *Scirpus palustris* L., Sp. Pl. 1. 45; Brot., Fl. Lus. I, 54; Rchb., Ic. VIII t. CCXCVII f. 704; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Lanhelas, *Cunha!*
Trás-os-Montes: Miranda do Douro, *Mariz!;* Pinhão, *Ferreira!*
Beira Alta: Oliveira do Conde, *Moller!;* Caldas de S. Gemil, *Moller!;* Viseu, *Ferreira!;* Celorico, *Ferreira!;* Trancoso, *Ferreira!;* Almeida, *Ferreira!*
Beira litoral: Aveiro, *Mesquita!;* Coimbra, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 431!, *Ferreira!;* Foja, *Moller!;* Pinhal do Urso, *Moller!, Loureiro!;* Soure, *Moller!*
Beira Baixa: S. Fiel, *Zimmermann!*
Estremadura: Caparide, *Coutinho!;* Queluz, *D. Sofia*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 8.º ano) 984! Golegã, *Cunha!;* Vila Franca, *Cunha!*
Alto Alentejo: Serra de Ossa, *Daveau!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!*
Baixo Alentejo: Cazevel, *Moller!*
Algarve: Portimão, *Moller!;* Faro, *Guimarães!*

Fimbristylis Vahl

F. dichotoma Vahl, Enn. II, 287 (1806); Rchb., Ic. VIII t. CCCXV f. 733; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 134; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 61; P. Cout., Fl. Port. 106; *Scirpus dichotomus* L., Sp. Pl. ed. 1. 50; Sampaio, Herb. Port. 15.

Beira litoral: Aveiro — Sarrazola, *Sampaio*, Fl. Lus. Exsic. 1632!; Coimbra, *Sousa!*
Estremadura: Santarém, *R. Cunha!*
Alto Alentejo: Coruche, *Daveau*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 10.º ano) 1180!

Schoenus L.

S. nigricans L., Sp. Pl. ed. 1. 43; Brot., Fl. Lus. I, 54; Rchb., Ic. VIII t. CCLXXXVI f. 679; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 134; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 59; P. Cout., Fl. Port. 106; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Vila Nova de Gaia, *Castro,* Fl. Lus, (Soc. Brot. 10.° ano) 1181!
Beira litoral: Aveiro, *Mesquita!;* Oliveira do Bairro, *Ferreira!;* Mira, *Thiers!, Ferreira!;* Buarcos, *Moller!;* Pinhal do Urso, *Moller!, Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 1739!; Pinhal de Leiria, *Felgueiras!;* Vacariça, *Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 232!
Estremadura: Tomar, *Ferreira!;* Tôrres Vedras, *Menyarth!;* Estoril, *Coutinho,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 10.° ano) 1181!
Alentejo litoral: Setúbal, *Welwitsch!, Luisier!, Carvalho!;* Odemira, *Sampaio!*
Baixo Alentejo: Azeitão, *Moller!*
Algarve: Sagres, *Moller!*

Cladium R. Br.

C. Mariscus R. Br., Prod. I, 92 (1810); Rchb., Ic. VIII t. CCLXXXVII f. 682; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 135; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 60; P. Cout., Fl. Port. 106; Sampaio, Herb. Port. 16.

Beira litoral: Coimbra, *Ferreira!;* Pinhal de Leiria, *Pimentel!, Felgueiras!;* Pinhal do Urso, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 834!; Marinha Grande, *Pimentel,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 5.° ano) 612!
Estremadura: Lagoa de Óbidos, *Daveau!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!*

Rhynchospora Vahl

1. **R. alba** Vahl, Enn. II, 236 (1806); Rchb., Ic. VIII t. CCLXXXV f. 678; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 135; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 61; P. Cout., Fl. Port. 106; Sampaio, Herb. Port. 15.

Minho litoral: Vascões, *P.e Pereira!*
Beira litoral: Pinhal de Leiria, *Felgueiras!;* Pinhal do Urso, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1252!

2. **R. glauca** Vahl, Enn. II, 236; P. Cout., Fl. Port. 106; Sampaio, Herb. Port. 16.

Alto Minho: Póvoa de Lanhoso, *Sampaio!*
Beira litoral: Cantanhede, *Ferreira!;* Pinhal do Urso, *Ferreira,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 15.º ano) 1528!
Alentejo: Setúbal, *Luisier!*

Carex L.

Subgen. Vignea

I. **C. divisa** Huds., Fl. Angl. ed. 1. 348 (1762); Rchb., Ic. VIII t. CCV f. 545; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 119; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 100; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 125; P. Cout., Fl. Port. 107; Sampaio, Herb. Port. 16; *C. hybrida* Lam., Enc. III, 382 (1789); Brot., Fl. Lus. I, 61; *C. spicata* Brot., l. c.

Var. genuina P. Cout., Fl. Port. l. c.

Beira litoral: Coimbra — Alcarraques, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 428!; Vale Meão, *Mariz,* Fl. Lus. Exsic. 718!; Pedrulha, *Ferreira!*
Estremadura: Lisboa — Águas Livres, *Coutinho!;* Serra de Monsanto, *Moller!, Daveau,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 16.º ano) 1578!

Alentejo litoral: Entre Barreiro e Lavradio, *Moller!*
Baixo Alentejo: Évora, *Moller!*; Cazevel, *Moller!*

Var. ammophila (Willd.) Kükenth., in Aschers. u. Graeb. Syn. II, 2, 26.

Beira litoral: Figueira da Foz — Tavarede, *Carvalho,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 19.° ano) 748 b!; *Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 1737!
Beira Baixa: Ferreira do Zézere — Machial, *Ferreira!*
Estremadura: Lisboa — Porcalhota, *Welwitsch,* Fl. Lus. Exsic. 936!; Alfeite, *Daveau,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 14.° ano) 748 a!, *Daveau,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 13.° ano) 1416!
Alentejo litoral: Alfeite, *Daveau,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 13.° ano) 1416!, Fl. Lus. (Soc. Brot. 14.° ano) 748 a!; Setúbal, *Luisier!*
Algarve: Faro, *Guimarães!*

Var. chaetophylla (Steud.) Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 100.

Trás-os-Montes: Bragança, *Ferreira!*; Pinhão, *Ferreira!*
Minho litoral: Pôrto — Fonte da Vinha, *Sampaio!*
Beira litoral: Coimbra, *Ferreira!*
Beira Alta: Almeida, *Ferreira!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!*
Alto Alentejo: Vila Fernando, *Marçal!*; Redondo, *Moller!*; Mértola, *Moller!*
Algarve: Faro, *Moller!*

2. **C. intermedia** Good., in Trans. Linn. Soc. II, 154 (1794); Rchb., Ic. VIII t. CCX f. 552; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp. — Caric. 135; P. Cout., Fl. Port. 16; *C. disticha* Huds. (1), Fl. Angl. 403 (1762); Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 101; Sampaio, Herb. Port. 16.

OBS. — Esta espécie não existe no herbário de Coimbra. O exemplar do nosso herbário colhido por *Moller* em Boina, Portimão, é a *Carex divisa* Huds.

3. **C. arenaria** L., Sp. Pl. ed. 1. 973; Rchb., Ic. VIII t. CCIX f. 351;

(1) C. B. Clarcke demonstrou que o binome *C. disticha* Huds., é inadmissível. Vidè Journ. Linn. Soc. Bot. XXXVI, 291.

Brot., Fl. Lus. I, 61; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 120; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 101; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 137 f. 23, A-B; P. Cout., Fl. Port. 107; Sampaio, Herb. Port. 16.

Alto Minho: Valadares, *R. Cunha!*
Minho litoral: Praia de Molêdo, *R. Cunha!*
Beira litoral: Aveiro, *Mesquita!;* Pinhal de Foja, *Moller!;* Figueira do Foz, *Carvalho,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 19.° ano) 885 a!; Lavos, *Ferreira!;* Gala, *Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 1735!
Estremadura: Póvoas, *Welwitsch!;* Nazaré, *Peres,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 7.° ano) 885!

4. **C. contigua** Hoppe apud Sturm., Deutschl. Fl., Heft. 61 (1835); Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 154 f. 26-A-E; P. Cout., Fl. Port. 108, *C. muricata* L., Sp. Pl. ed. 1. 974; exp. Rchb., Ic. VIII t. CCXV f. 561; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 120; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 103; Sampaio, Herb. Port. 16.

Alto Minho: Serra do Soajo — Peneda, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 828!; Gerez, *Ferreira!, Tavares!;* Póvoa de Lanhoso, *Couceiro!*
Trás-os-Montes: Miranda do Douro, *Mariz!;* Bragança, *Ferreira!;* Moncorvo, *Felgueiras!;* Vimioso, *Mariz!;* Marão, *Sampaio!*
Beira Alta: Viseu, *Ferreira!;* Murça, *Ferreira!;* Oliveira do Conde, *Moller!;* Gouveia, *Ferreira!;* Serra da Estrêla, *Ferreira!;* Tondela — Lobão, *Moller!;* Guarda, *Ferreira!;* Caldas de Molêdo, *Lima!*
Beira litoral: Aveiro, *Henriques!;* Oliveira do Bairro, *Ferreira!;* Coimbra — Choupal, *Moller!, R. Cunha,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 19.° ano) 69!; Ponte da Murcela, *Ferreira!;* Góis, *Henriques!;* Lousã, *Henriques!*
Beira Baixa: Castelo Branco — Alcains, *Sobral!;* Soalheira, *Zimmermann!*
Estremadura: Entroncamento — Meia Via, *R. Cunha!*
Alto Alentejo: Portalegre — Serra de S. Mamede, *Moller!*

5. **C. divulsa** Good., in Trans. Linn. Soc. II, 160 (1794); Rchb. Ic. VIII t. CCXX f. 570; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 121; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 104; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 162 fig. 26-L-Q; P. Cout., Fl. Port. 108; Sampaio, Herb. Port. 16; *C. muricata* Brot., Fl. Lus. I, 63, non L.

Minho litoral: Montedor, *R. Cunha!*; Paredes de Coura — Insalde, *P.e Pereira!*

Trás-os-Montes: Vimioso, *Henriques!*; Moncorvo — Açoreira, *Mariz!*; Miranda do Douro, *Mariz!*

Beira litoral: Buçaco, *Mariz!*; Coimbra, *Moller!, Castro!, Carvalho!, R. Cunha,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 19.° ano) 886 b!; Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*; Figueira da Foz, *Loureiro!*; Montemor-o-Velho, *Ferreira!*

Estremadura: Lisboa — Queluz, *David,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 9.° ano) 886 a!; Cascais, *Coutinho,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 3.° ano 315!

Alto Alentejo: Évora, *Moller!*

Alentejo litoral: Coina, *Welwitsch!*

6. **C. vulpina** L., Sp. Pl. ed. 1. 973; Brot., Fl. Lus. I, 62; Rchb. Ic. VIII t. CCXVII f. 564; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 120; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 102; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 168 f. 27 A-C; P. Cout., Fl. Port. 108; Sampaio, Herb. Port. 16.

Trás-os-Montes: Bragança, *Ferreira!*

Beira litoral: Coimbra — Geria, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 430! *Ferreira!*; Soure, *Moller!*; Buarcos, *Moller!*; Gala, *Ferreira!*; Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*

Estremadura: Caldas da Raínha, *Daveau!*; Póvoas, *Welwitsch!*; Caparide, *Coutinho,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 19.° ano) 1770!

Alentejo litoral: Coina, *Welwitsch!*; Alcochete, *Coutinho!*

Baixo Alentejo: Entre Garvão e Panoias, *Daveau!*

Algarve: Faro, *Guimarães!*

7. **C. paniculata** L,, Amoen. Acad. IV, 294 (1759); Brot., Fl. Lus. I, 63; *C. p.* var. *lusitanica* (Schkuhr) Dav., in Bol. Soc. Brot. IX,

101; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 182; P. Cout., Fl. Port. 108; Sampaio, Herb. Port. 16.

Alto Minho: Serra do Gerez, *Tavares!*
Minho litoral: Pôrto, *Newton!*
Trás-os-Montes: Moncorvo — Açoreira, *Mariz!*
Beira litoral: Foja, *Loureiro!*; Buçaco, *Loureiro!* Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*; Coimbra — Cozelhas, *Mariz!*, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 623!, Fl. Lus. (Soc. Brot. 10.º ano) 1178!
Estremadura: Lagoa de Óbidos, *Daveau!*; Sintra, *Daveau!*
Beira Baixa: Ródão, *Tavares!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!*
Sem localidade: *Carvalho!*

8. **C. leporina** L., Sp. Pl. ed. 1. 973; Brot., Fl. Lus. 62; Rchb. Ic. VIII t. CCXI f. 554; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 121; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 104; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 210; P. Cout., Fl. Port. 108; Sampaio, Herb. Port. 16.

Alto Minho: Serra do Marão, *Sampaio!*; Montalegre, *Moller!*; Póvoa de Lanhoso, *Sampaio*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 16.º ano) 579!
Minho litoral: Insalde, *P.e Pereira!*
Trás-os-Montes: Miranda do Douro, *Mariz!*; Moncorvo — Açoreira, *Mariz!*; Freixo de Espada à Cinta — Poiares, *Mariz!*
Beira Alta: Viseu, *Ferreira!*; Aguiar da Beira, *Ferreira!*; Serra do Caramulo, *Henriques!*, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 1145!; Celorico, *Ferreira!*; Guarda, *Ferreira!*; Vilar Formoso, *Ferreira!*; Almeida, *Ferreira!*
Beira litoral: Oliveira do Bairro, *Ferreira!*; Coimbra, *Ferreira!*, *Moller!*

9. **C. lagopina** Wahlenb., Vet. Akad. Handl. Stockholm 145 (1803); Rchb. Ic. VIII t. CCIV f. 543; Dav., in Bol. Soc. Brot, IX, 105; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 213 f. 35, A–B; *C. Lachenalii* Schkuhr, Riedgr. t. v. f. 79 (1801); P. Cout., Fl. Port. 108; Sampaio, Herb. Port. 16.

Obs. — O binome de Schkuhr tem prioridade, mas porque não é

aceite nas grandes obras *standard*, admitimos o de Wahlenberg, mais generalizado.

Beira Alta: Serra da Estrêla — Alto das Salgadeiras, *Ferreira!*; Fonte do Selim, *Henriques!*

10. **C. stellulata** Good., Trans. Linn. Soc. II, 144 (1794); Rchb. Ic. VIII t. CCIV f. 560; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 228 f. 37, C-D; P. Cout., Fl. Port. 108; Sampaio, Herb. Port. 16; *C. echinata* Brot., Fl. Lus. I, 62, non Mur.; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 121; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 105.

Alto Minho: Serra da Cabreira, *Sampaio!*; Serra do Soajo, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 825!; Gerez, *R. Cunha*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 12.º ano) 1354!; Montalegre, *Moller!*

Minho litoral: Insalde, *P.e Pereira!*

Beira Alta: Serra da Estrêla, *Ferreira!*, *Henriques!*; Serra do Caramulo — Lobão, *Moller!*; Dornas, *Henriques!*

11. **C. remota** L., Amoen. Acad. IV, 239; Rchb. Ic. VIII t. CCXII f. 556; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 122; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 106; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 233 f. 37, G-H; P. Cout. Fl. Port. 108; Sampaio, Herb. Port. 16.

Beira litoral: Coimbra — Adémia, *Moller*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 9.º ano) 1090!; *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 429!

Beira Baixa: Mata do Fundão, *Tavares!*

Subgen. Indocarex

12. **C. longiseta** Brot., Fl. Lus. I, 63; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 117; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 255 f. 39, A-D; Rouy, Fl. de France XIII, 430; Sampaio, Herb. Port. 16; *C. distachya* P. Cout., Fl. Port. 109, non Desf..

Obs. — Rouy, Fl. Fr. XIII, 430, nota, e G. Sampaio, Herb. Port. 16, em nota, chamam a atenção para a diagnose que Desfontaines, Fl. Atl. II, 336, legou à sua *Carex distachya*, a qual não se ajusta à espécie da nossa flora, descrita com minúcia e clareza por Brotero,

Flora Lusitânica, I, 63, sob o binome *Carex longiseta*. A diagnose de Brotero é aceite por autores de renome como a diagnose original desta espécie de larga distribuïção na região mediterrânica.

Desfontaines não publicou icon desta espécie. A t. 118 da Fl. Atl. de Desfontaines, citada por Asch. u. Graebner, Syn. II, 2, 150 e Kükenth. l. c., representa um *Teucrium* e não a *C. distachya* Desf.

Beira Alta: Celorico da Beira, *Ferreira!*; Almeida, *Ferreira!*
Beira litoral: Coimbra, *Moller*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 12.º ano) 1355!, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 84!; Lordemão, *Ferreira!*; S. Martinho da Cortiça, *Ferreira!*; Serra da Lousã, *Ferreira!*
Estremadura: Lisboa — Alfeite, *R. Cunha!*
Sem localidade: *Welwitsch!*

Subgen. Eucarex

13. **C. trinervis** Degl., in Lois. Fl. Gall. ed. 1. 731 (1807); Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 110; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 312 f. 48 E-H; P. Cout., Fl. Port. 109; Sampaio, Herb. Port. 16.

Minho litoral: Matozinhos, *Sampaio*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 19.º ano) 1637 a!
Beira litoral: Aveiro, *Mesquita!*; Figueira da Foz — Lavos, *Ferreira!*; Pinhal de Leiria, *G. Felgueiras!*; Pinhal do Urso, *Ferreira*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 17.º ano) 1637!; Louriçal, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 830!

14. **C. gracilis** Curt., Fl. Lond. IV, 282 t. 62 (1779-87); Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 319 f. 47 D-H; P. Cout., Fl. Port. 109; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 123; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 110; *C. acuta* Fries, Rchb. Ic. VIII t. CCXXXI f. 584.

Obs. — Esta espécie não existe no herbário de Coimbra. O exemplar colhido por *Henriques* na Serra do Gerez, dado por *Daveau*, l. c., sob *Carex acuta* Fr. e os exemplares de *Ferreira*, Coimbra — Vila Franca, distribuídos sob *Carex acuta* Fr. var., Fl. Lus. Exsic. n.º 1734, são a *Carex Reuteriana*.

15. **C. Hudsonii** A. Bennett, in London Cat. ed. 9. 41 (1895) et

Journ. Bot. xxxv, 246 (1897); Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 330 f. 51 C-D; P. Cout., Fl. Port. 109; *C. stricta* Good., in Trans. Linn. Soc. II, 96 t. 21 f. 9 (1794); Rchb., Ic. VIII t. CCXXX f. 583; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 112; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 109; *C. caespitosa* Brot., Fl. Lus. I, 65, non L.; *C. caespitosa* raça *ambigua* (Moench.) Sampaio, Herb. Port. 16.

Alto Minho: Melgaço, *Moller!;* S. Romão, *Fonseca!;* Serra do Gerez, *Henriques!, Moller,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 11.° ano) 1281!, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 832!, *Felgueiras!*
Beira Alta: Tondela — Lobão, *Castro,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 17.° ano) 1281 a!; Serra da Estrêla, *Fonseca!*
Beira Baixa: S. Fiel, *Zimmermann!;* Soalheira, *Zimmermann!;* Vila Velha de Ródão, *Tavares!*
Beira litoral: Ponte da Murcela, *Ferreira!*
Estremadura: Machial, *Ferreira!*

16. **C. Reuteriana** Boiss., Pug. pl. nov. 116 (1842); Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 122; P. Cout., Fl. Port. 109; *C. Godenowi* var. *Reuteriana* Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 109; *C. caespitosa* L. raça *ambigua* (Moench.) Sampaio, Herb. Port. 16.

OBS. — A *Carex Reuteriana,* Boiss, é, quanto a nós, uma forma ecológica ou variedade da *C. Hudsonii,* A. Bennett.

No herbário de Coimbra as duas espécies estão confundidas sob o nome de *C. stricta,* Good. e é muito difícil se não impossível separá-las, quando aos exemplares falta o rizoma, ou espiguetas maduras. Se admitirmos como boa a espécie de Boissier, temos de lhe adscrever uma mais larga área de dispersão no nosso país, do Minho ao Mondego. A espécie encontra-se quási exclusivamente em densos céspitos entre as fendas dos rochedos que servem de obstáculo às torrentes, sendo por isso difícil colhêr bons exemplares de herbário.

Alto Minho: Serra do Soajo, *Moller!;* Gerez, *Henriques!, Moller!, Felgueiras!, Mendonça!*

17. **C. glauca** Murr., Prod. stirp. Gott. 76; Brot., Fl. Lus. I, 67; Rchb., Ic. VIII t. CCLXIX f. 648; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 108; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 416; P. Cout., Fl. Port. 110; Sampaio, Herb. Port. 16.

Minho litoral: Bougado, *Padrão!*
Trás-os-Montes: Bragança, *Ferreira!*
Beira Alta: Serra da Estrêla, *Henriques!, Ferreira!*
Beira litoral: Cantanhede, *Ferreira!;* Coimbra, *Moller!, Ferreira!, Castro!;* Miranda do Corvo, *Melo!;* Pombal, *Moller!;* Pinhal de Leiria, *Felgueiras!;* Figueira da Foz, *Loureiro!*
Estremadura: Tomar, *Ferreira!;* Alverca, *Daveau!;* Sintra, *Welwitsch!*
Alentejo litoral: Barreiro, *Moller!*; Azeitão, *Moller!;* Setúbal, *Luisier!*
Alto Alentejo: Serra da Arrábida, *Moller!*
Algarve: Ferreiras, *Moller!*

18. **C. hispida** Willd., in Schkuhr Riedgr. I, 65 (1801); Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 124; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 112; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 420 f. 66; P. Cout., Fl. Port. 111; *C. acutaeformis* Brot., Fl. Lus. I, 66 (1807) non Ehrh.; *C. trachycarpa* Link., in Schrad. Journ. für Bot. II, 310; Sampaio, Herb. Port. 16.

Beira litoral: Vagos, *Carvalho!;* Coimbra, *Ferreira*, Fl. Lus. Exsic. 1627!; Pombal, *Moller!;* Cabo Mondego, *Moller!;* Buarcos, *Moller!*
Estremadura: Tôrres Novas, *R. Cunha!;* Lagoa de Obidos, *Daveau!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!;* Vila Nova de Milfontes, *Welwitsch!;* Azeitão, *Moller!*

19. **C. pendula** Huds., Fl. Angl. ed. 1. 352 (1762); Brot., Fl. Lus. I, 65; Rchb., Ic. VIII t. CCXLIII f. 604; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 424; P. Cout., Fl. Port. 110; Sampaio, Herb. Port. 16; *C. maxima* Scop., Fl. Carn. ed. 2. II, 229 (1772); Dav. in Bol. Soc. Brot. IX, 114.; Willk., in Willk, et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 123.

Minho litoral: Vizela, *Araújo!*
Trás-os-Montes: Moncorvo — Açoreira, *Mariz!*
Beira litoral: Luso, *Simões!;* Buçaco, *Loureiro!;* Coimbra,

Moller, Fl. Lus. Exsic. 1013!, *Carvalho!*; Pinhal de Leiria, *Felgueiras!*; Marinha Grande, *Pimentel*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 4.° ano) 454!

Beira Baixa: Mata do Fundão, *Tavares!*; Ródão, *Tavares!*; Sernache de Bonjardim, *Barros!*

Estremadura: Sintra, *Mendia!*, *Daveau!*

Alto Alentejo: Serra de Ossa, *Moller!*; Montargil, *Cortesão!*

Algarve: Monchique, *Moller!*, *Brandeiro!*

20. **C. pilulifera** L., Sp. Pl. ed. 1. 976; Rchb., Ic. VIII t. CCLX f. 632; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 125; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 115; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 450; P. Cout., Fl. Port. 110; Sampaio, Herb. Port. 16.

Alto Minho: Gerez, *Henriques!*; Póvoa de Lanhoso, *Sampaio*, Fl. Lus. Exsic. 1738!

Minho litoral: Valongo, *Henriques!*; S. Pedro da Cova, *Henriques!*; Pôrto, *Johnston!*

Beira litoral: Coimbra, *Ferreira!*

21. **C. ambigua** Link., in Schrad. Journ. f. Bot. II (1799); Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 459 f. 73; *C. oedipostyla* Duv-Jouve, Bull. Soc. Bot. Fr. XVII, 257 (1870); Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 116; P. Cout., Fl. Port. 109 *C. caespitosa* L. raç. *Goode noughii* (J. Gay.), Sampaio, Herb. Port. 16.

Minho litoral: Matozinhos, *Sampaio!*

Beira litoral: Coimbra — Eiras, *Ferreira!*

Estremadura: Lisboa — Belas, *Daveau!*

22. **C. depressa** Link., in Schrad. Journ. II, 309; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 115; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 462; P. Cout., Fl. Port. 110; Sampaio, Herb. Port. 16.

Minho litoral: Valongo, *Henriques!*; S. Pedro da Cova, *Henriques!*

Beira litoral: Coimbra, *Moller*, Fl. Lus. Exsic. 4271!, *Ferreira!*; Ponte da Murcela, *Ferreira!*; Serra da Lousã, *Henriques!*

23. **C. Halleriana** Asso, Syn. 133 t. 9 f. 2 (1779); Willk., in

Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 125; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 115; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 487; P. Cout., Fl. Port. 110; Sampaio, Herb. Port. 16; *C. gynobasis* Mill., Rchb. Ic. VIII t. CCLIX f. 630; *C. dimorpha* Brot., Fl. Lus. 64, partim.

Beira litoral: Coimbra, *Pinheiro,* Fl. Lus. (Soc. Brot., 18.º ano) 749 b!, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 231!, *Paiva!*
Estremadura: Tôrres Vedras, *Perestrelo,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 6.º ano) 749!; Lisboa — Belas, *Daveau,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 14.º ano) 949 a!; Bucelas, *Daveau!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!;* Serra da Arrábida, *Daveau!*

24. **C. panicea** L., Sp. Pl. ed. 1. 977; Rchb., Ic. VIII t. CCLV f. 107; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 510; P. Cout., Fl. Port. 110; Sampaio, Herb. Port. 16.

Minho litoral: Pôrto — Alfena, *Sampaio,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 18.º ano) 1718!; Valongo, *Sampaio,* Fl. Lus. Exsic. 1628!

25. **C. asturica** Boiss., Pug. Pl. nov. 117; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 124; Murray, in Bol. Soc. Brot. V, 185; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 113; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 514; P. Cout., Fl. Port. 110; Sampaio, Herb. Port. 17; *C. panicea* Brot., Fl. Lus. I, 64, non L.

Alto Minho: Gerez, *Henriques!;* Serra do Gerez — Leonte, *Mendonça!, Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1011!; Marão, *Sampaio,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 18.º ano) 1716!

26. **C. helodes** Link, in Schrad. Journ. II, 309 (1799); Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 655; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 17; *C. laevigata* Sm., Trans. Linn. Soc. V, 272; Rchb., Ic. VIII t. CCLIV f. 623; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 129; *C. l.* var. *genuina* et *Welwitschii* Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 123.

Alto Minho: Melgaço, *Moller!;* Serra do Gerez, *Moller!;* Gerez, *Henriques!*
Minho litoral: Paredes de Coura, *P.e Pereira!;* S. Pedro da

Cova, *Schmitz!*; Rio Tinto, *Johnston*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 7.° ano) 747 a!

Beira Alta: Serra da Estrêla, *Fonseca!*; Aguiar da Beira, *Ferreira!*; Serra da Lapa, *Ferreira!*

Beira litoral: Foja, *Moller!*; Coimbra, *Moller!*; Buçaco, *Loureiro!*

Beira Baixa: Mata do Fundão, *Tavares!*

Estremadura: Serra de Sintra, *Mendia!*

Alentejo litoral: Coina, *Welwitsch!*

27. **C. Camposii** Bss. et Reut., Pug. Pl. nov. 117 (1852); Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 129; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 123; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 656; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 17.

Estremadura: Sintra, *Daveau!*

28. **C. punctata** Gaud., Agrost. Helv. II, 152 (1811); Rchb.. Ic. VIII t. CCLI f. 619; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 122; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. f. 114, 651; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 17.

Beira litoral: Coimbra, *Ferreira,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 18.° ano) 1719!; Carregal, *Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 1629!; Quinta de S. Jorge, *Carvalho!*

29. **C. distans** L., Syst. X, 1263 (1759); Brot., Fl. Lus. I, 65; Rchb., Ic. VIII t. CCLIII f. 622; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 128; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 122; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 663; P. Cout., Fl. Port. 112; Sampaio, Herb. Port. 17.

Beira Alta: Serra do Caramulo, *Ferreira!*; Viseu — Serra de Santa Luzia, *Ferreira!*

Beira litoral: Coimbra, *Moller!*, Figueira da Foz — Tavarede, *Carvalho,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 19.° ano) 1768!, *Ferreira,* Fl. Lus. Exsic. 1736!

Estremadura: Costa da Caparica, *Daveau!*

Alentejo litoral: Grândola, (?)!

30. **C. binervis** Sm., Trans. Linn. Soc. v, 268 (1800); Rchb., Ic. VIII t. CCLV f. 624; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 125; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 122; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 664; P. Cout., Fl. Port. 112; *C. distans* raça *binervis* (Sm.) Sampaio, Herb. Port. 17.

Alto Minho: Serra do Soajo, *Moller!;* Serra do Gerez, *R. Cunha!, Moller,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 12.° ano) 1353!, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1012!; *B. Cunha,* Fl. Lus. (Soc. Brot 6.° ano) 747!
Minho litoral: Insalde, *P.e Pereira!*
Trás-os-Montes: Bragança, *Ferreira!;* Moncorvo — Açoreira, *Mariz!*
Beira Alta: Serra do Caramulo, *Moller,* Fl. Lus. (Soc. Brot 16.° ano) 1353!; Tondela — Lobão, *Moller!*
Beira litoral: Coimbra, *Moller!*

31. **C. extensa** Good., Trans. Linn. Soc. II, 175 t. 21 f. 7 (1794): Rchb., Ic. VIII t. CCLXXIV f. 655; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 128; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 666; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 17.

Minho litoral: Foz do Douro, *Sampaio,* Fl. Lus. Exsic. 1625!
Beira litoral: Figueira da Foz — Lavos, *Ferreira!*
Estremadura: S. Martinho do Pôrto, *Daveau!;* Lagoa de Obidos, *Welwitsch!*
Alentejo litoral: Trafaria, *Daveau!*

32. **C. Duriaei** Steud., Nomencl. bot. ed. 2. I, 289 (1841); Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 129; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 121; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 670 f 115, E-H; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 17.

Minho litoral: Valongo, *Sampaio!;* Pôrto, *Ferreira, Johnston,* Fl. Lus. Exsic. 1143!; *Johnston,* Fl Lus. (Soc. Brot. 14.° ano) 1473!

33. **C. hirta** L., Sp. Pl. ed. 1. 975; Rchb., Ic. VIII t. CCLVI f. 628; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 130; Dav., in Bol. Soc.

Brot. IX, 125; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 750; P. Cout., Fl. Port. 112; Sampaio, Herb. Port. 16.

Minho litoral: Valbom, *Sampaio,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 18.° ano) 1717!, *Sampaio,* Fl. Lus. Exsic. 1626!
Trás-os-Montes: Bragança, *Ferreira!;* Serra de Montezinho, *Mendonça!*

34. **C. flava** L., Sp. Pl. ed. 1. 975; Brot., Fl. Lus. I, 64; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 127; Rchb., Ic. VIII t. CCLXXIII f. 654; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 126; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 671; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 17.

Alto Minho: Serra do Soajo, *Moller!*
Beira Alta: Serra do Caramulo, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 1144!
Beira litoral: Aveiro, *Ferreira!;* Pinhal de Foja, *Moller!;* Cantanhede, *Ferreira!;* Coimbra, *Ferreira!, Moller!, Henriques!;* Ponte da Murcela, *Ferreira!;* Pinhal do Urso, *Loureiro!*
Estremadura: Sintra, *Welwitsch!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Welwitsch!*

35. **C. Oederi** Retz., Fl. Scand. Prod. (1779); Rchb., Ic. VIII t. CCLXXII f. 652; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. 127; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX. 120; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 673; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 17.

Minho litoral: Paredes de Coura — Insalde, *P.e Pereira!;* Pôrto, *Johnston,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 7.° ano) 887!
Beira litoral: Oliveira do Bairro, *Ferreira!;* Mira, *Thiers!, Reis!;* Pinhal do Urso, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 829!, *Moller,* Fl. Lus. (Soc. Brot. 15.° ano) 887 a!

36. **C. pseudo-Cyperus** L., Sp. Pl. ed. 1. 978; Rchb., Ic. VIII t. CCLXXV f. 657; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 695; P. Cout., Fl. Port. 111; Sampaio, Herb. Port. 16.

Beira litoral: São Fagundo, *Sousa!;* Pinhal do Urso, *Loureiro!*
Alentejo litoral: Setúbal, *Luisier!*

37. **C. riparia** Curt., Fl. Lond. IV t. 60 (1783); Rchb., Ic. VIII t. CCLXVIII f. 647; Willk., in Willk. et Lge. Prod. Fl. Hisp. I, 130; Dav., in Bol. Soc. Brot. IX, 125; Kükenth., in Engl. Das Pflanzenreich Cyp.-Caric. 735; P. Cout., Fl. Port. 112; Sampaio, Herb. Port. 17; *C. rufa* Lam., Enc. III, 394 (1789); Brot. Fl. Lus. I, 66.

Beira litoral: Paúl de Foja, *Loureiro!;* Figueira, *Moller,* Fl. Lus. Exsic. 831!
Estremadura: Alfeite, *Daveau*, Fl. Lus. (Soc. Brot. 12.° ano) 1356!

NOTE SUR LES CHROMOSOMES DE « PANCRATIUM MARITIMUM » L.

PAR

ABÍLIO FERNANDES

Docteur ès Sciences — Assistant à l'Institut Botanique de l'Université de Coimbra

INTRODUCTION

Heitz (1926) a fait, le premier, l'étude caryologique du genre *Pancratium*. En étudiant *Pancratium ceylanicum* et *P. speciosum*, cet auteur y a trouvé un nombre somatique de chromosomes très élevé, compris entre 80 et 100, ce qui l'a empêché de pousser très loin ses recherches. Ainsi, en ce qui concerne la morphologie des chromosomes, l'auteur se borne à représenter sept types de chromosomes chez le *P. ceylanicum* et à dire qu'ils sont plus courts et plus gros que ceux trouvés dans le genre *Narcissus*. Néanmoins, le nombre de chromosomes de chacun de ces types n'a pas été déterminé.

Pendant nos recherches sur les chromosomes des Amaryllidacées (Fernandes, 1931 a, b) nous avions éssayé de déterminer le nombre et d'étudier la morphologie des chromosomes de *Pancratium maritimum*, espèce dont l'étude caryologique n'avait pas encore été faite. Dans ce bût nous avions employé la technique de Heitz, coction au carmin-acétique, en utilisant, comme matériel, des points végétatifs de racines.

Les résultats que nous avions obtenus ne nous ont pas donné entière satisfation. Dans quelques caryocinèses nous avons dénombré 20 chromosomes, dans d'autres 18, ce qui nous a porté à croire que le nombre gamétique de cette espèce devait être 9 ou 10. Quant

à la forme nous nous sommes bornés à indiquer l'existence de chromosomes des types LL, Lp, L., l. et pp (1). Le nombre de chromosomes de chacun de ces types n'a pas été déterminé.

Cet insuccès nous a engagé à reprendre ce travail, mais en employant une technique meilleure. C'est l'objet de l'étude qui suit.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE (2)

Le matériel utilisé a été récolté dans les sables du littoral, aux environs de Figueira da Foz. Les bulbes, cultivés à Coimbra dans des pots, nous ont fourni en abondance les points végétatifs de racines dont nous nous sommes servi. Comme la technique de Heitz présente plusieurs inconvénients (gonflement exagéré et fragmentation des chromosomes, non conservation des satellites, etc.), nous avons préféré la technique classique de l'inclusion dans la paraffine, moins rapide, sans doute, mais bien plus sûre. Voilà comme nous avons operé:

1) Fixation, pendant 24 heures, dans le liquide de Nawaschin (modifié par Bruun) composé ainsi:

Solution A:

Acide chromique	2 gr.
Acide acétique cristallisable	20 cc.
Eau distillée	130 cc.

Solution B:

37 cc. de formol du commerce dilués à 150 cc.

On ajoute, au moment de l'emploi, les solutions A et B en parties égales;

2) Lavage à l'eau courante, pendant 24 heures;

3) Déshydratation graduelle jusqu'à l'alcool absolu;

---

(1) Nous avons représenté les chromosomes en nous servant de la nomenclature de Heitz que nous avons modifié un peu (Voir Fernandes «Estudos nos cromosomas das Liliáceas e Amarilidáceas», Bol. Soc. Brot., vol. VII (2.ª série), 1931.

(2) La partie technique de cette étude a été exécutée par notre élève António Tavares Carriço; ce dont nous le remercions vivement.

4) Imprégnation et inclusion à la paraffine ;

5) Coupes transversales au microtome (15 µ) ;

6) Collage des coupes et élimination de la paraffine ;

7) Mordançage à l'alun de fer ammoniacal, pendant 24 heures ;

8) Coloration, pendant 12 à 24 heures, à l'hématoxyline de Heidenhain ;

9) Différentiation, soigneusement surveillée au microscope, à l'alun de fer ammoniacal ;

10) Déshydratation et montage au baume du Canadá, à la façon habituelle.

Nous avons eu de bons résultats avec cette technique ; la fixation a été parfaite et les plaques équatoriales se sont présentées assez nettement.

OBSERVATIONS

On ne peut guère compter les chromosomes et faire l'étude de leurs caractères morphologiques que dans les métaphases vues du pôle. Les anaphases ne se prêtent pas à l'observation puisque ce n'est que très rarement que l'on trouve de telles figures toutes complètes et ayant les chromosomes suffisamment séparés. Nous nous sommes donc bornés à faire l'étude des plaques équatoriales.

Les chromosomes étant assez nombreux et longs, toutes les régions du tissu méristématique des racines ne nous ont pas présenté des figures convenables. Dans le plérome, les cellules qui présentent normalement des figures de mitose sont assez petites, et les chromosomes y sont si enchévétrés, dans les plaques équatoriales, qu'il devient tout-à-fait impossible de les étudier. Il en est de même dans les couches les plus internes du périblème. Par contre, dans le dermatogène et dans les premières couches du périblème, les cellules sont plus allongées, les chromosomes ayant de la place pour mieux se disposer en plaque équatoriale. C'est pourquoi l'on trouve fréquement dans ces cellules des figures qui se prêtent à l'étude.

L'observation de nombreuses plaques, localisés dans les régions ci-dessus citées, nous a permis, après une numération plusieurs fois répétée, de vérifier que le nombre somatique de chromosomes de *P. maritimum* est de 22 (figs. 1 et 2).

Nos observations précédentes, auxquelles nous avons fait déjà

allusion (Fernandes, 1931 a, b), nous avaient donc conduit à un résultat faux: en effet, nous avions trouvé, comme nombre de chromosomes, 18 ou 20, et non 22. À notre avis, cette erreur doit être imputable aux défauts et inconvénients de la technique de Heitz. En effet, cette technique est trop brutale et ne permet que des fixations imparfaites. L'écrasement des cellules par préssion sur le couvre-objet peut aussi être, en toute évidence, une cause d'erreurs: en particulier des figures incomplètes peuvent résulter du glissement de quelques chromosomes en dehors des limites des plaques équatoriales.

Or, en 1931, le nombre de plaques que nous avions observé étant très restreint, il est très probable qu'il s'agissait de plaques équatoriales mutilées par le procédé ci-dessus indiqué. Du reste, les figures obtenus au moyen de la méthode de Heitz sont souvent peu nettes, et des erreurs comme celle qui nous occupe sont toujours possibles.

*

L'étude de la morphologie des chromosomes de *P. maritimum* est particulièrement difficile. Il s'agit, en effet, de chromosomes très longs, dont les branches ne sont pas toujours dans le même plan. L'évaluation de leur longueur relative est donc une opération assez délicate. Dans les figures les plus favorables à l'observation (figs. 1 et 2) nous sommes parvenu à identifier les types suivants:

1) Six chromosomes isobrachiaux ou presque, qui correspondent au type LL (LL_1-LL_6);

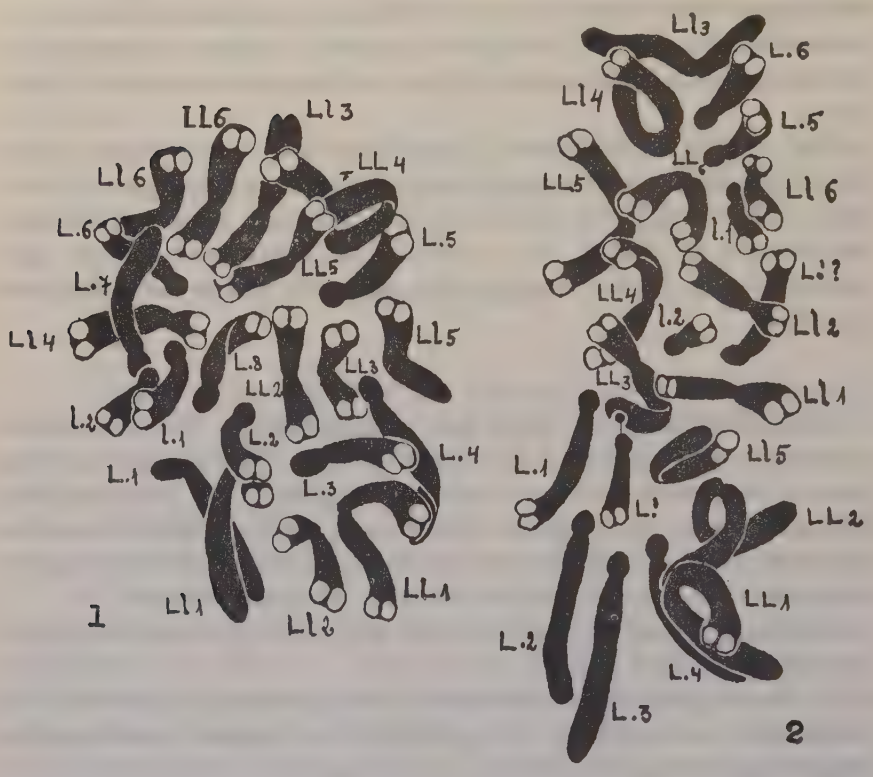
2) Six chromosomes hétérobrachiaux des types Ll–Lm (Ll_1–Ll_6). Deux d'entre eux (Ll_5 et Ll_6) possèdent les branches courtes moins longues que les quatre autres;

3) Dix chromosomes céphalobrachiaux, parmi lesquels on peut encore distinguer:

a) Six chromosomes du type L. ($L._1$–$L._6$);

b) Deux chromosomes du type L.′ (désignés par le symbole L. dans la figure 1 et par L.′ et L.′? dans la figure 2). Dans plusieurs métaphases, comme celle qui est representée dans la figure 1, nous ne sommes pas parvenus à mettre en évidence l'apparition de satellites. Dans d'autres, cependant, nous sommes arrivés à en observer un (fig. 2); il

se présente comme une granulation minuscule reliée à l'extrémité du chromosome par un filament très mince. Malgré tous nos éfforts, nous n'avons jamais pu observer dans la même figure les deux satellites, qui normalement devraient s'y trouver. On connait déjà les difficultés



Figs. 1 et 2. — Pancratium maritimum L. Plaques équatoriales dans des céllules du point végétatif de la racine. Les chromosomes sont indiqués par leurs symboles respectifs. Dans la figure 1 on ne voit pas de satellites; dans la figure 2 on y voit un. Explication dans le texte. Gr. = 3.000.

d'observation de ces corpuscules, ce que nous dispense d'y insister. Cela nous porte à croire à l'existence d'une paire de chromosomes pourvus de satellites, dont l'un a toujours passé inaperçu à notre observation;

c) Une paire du type l. ($l._1$ et $l._2$). Il est très difficile de distinguer ces chromosomes de ceux du type L.

D'après cette description l'idiogramme de *P. maritimum* est représenté par la formule:

$$2n = 6\,LL + 6\,(Ll - Lm) + 6\,L. + 2\,L.' + 2\,l.$$

DISCUSSION

Baker, Ascherson et Graebner, Pax et Hoffmann, etc. considèrent 12 espèces dans le genre *Pancratium*. Actuellement trois espèces seulement ont été étudiées cytologiquement, ce qui ne nous permet pas de faire de longues considerations sur les rapports des nombres chromosomiques des espèces du genre. Le nombre de chromosomes trouvé chez *P. maritimum* est extrêmement petit, si on le compare avec ceux que Heitz a trouvé chez *P. speciosum* et *P. ceylanicum*. Ainsi, tandis que pour la première espèce 11 est le nombre gamétique, pour les deux espèces étudiées par Heitz les nombres gamétiques sont respectivement 45–50 et ca. 45. Nous allons essayer d'expliquer les différences trouvées entre les trois espèces déjà étudiées par l'hypothèse suivante:

Le nombre de chromosomes que nous avons trouvé chez *P. maritimum* a été trouvé aussi, par d'autres auteurs, dans d'autres espèces de la famille des Amaryllidacées. La liste qui suit nous en donne le relevé:

Nom de l'espèce	n	2n	Auteur
Leucojum aestivum ...		20 – 24	Heitz, 1926
		22	Nagao, 1932
» pulchellum..		20 – 24	Heitz, 1926
Nerine curvifolia.....		22 – (24)	Heitz, 1926
» pusilla		ca. 24	Heitz, 1926
» rosea.....		22	Müller, 1912
» sarniensis		22 – (24)	Heitz, 1926
» undulata		22	Heitz, 1926
Hippeastrum rutilum B. fulgidum.....		(22) – 24	Heitz, 1926
Lycoris radiata.....	11_{III}	33	Nishiyama, 1928
» sanguinea	11_{II}	22	Nishiyama, 1928
Crimum asiaticum var. japonicum		22	Nagao, 1932.

Puisque l'on trouve 11 comme nombre gamétique de chromosomes dans plusieurs espèces de cette famille, on est porté à croire que ce nombre est primitif chez le genre *Pancratium*. Au cas où ce genre serait monophylétique, les nombres de chromosomes de *P. speciosum* et *P. ceylanicum* devraient deriver de celui-là. Mais les types de chromosomes représentés par Heitz différent totalement de ceux que nous avons rencontré chez *P. maritimum*. Tandis que, dans cette dernière espèce, les chromosomes appartiènnent tous au type long (LL, Ll — Lm, L. et l.) Heitz nous indique, pour *P. ceylanicum,* des types courts, qui, dans notre notation, pourraient être représentés par les symboles PP, P., Pp et pp. Nous avons donc, d'une part, des chromosomes longs et peu nombreux ; d'autre part, des chromosomes courts en nombre élevé. Il est donc légitime de supposer que les garnitures chromosomiques des espèces *P. ceylanicum* et *P. speciosum* soient dérivés, par fragmentation chromosomique, d'une espèce à chromosomes longs et peu nombreux, comme *P. maritimum*. Ainsi, les chromosomes de *P. ceylanicum* et *P. speciosum* seraient des fragments de chromosomes, ayant acquis, peut-être, de nouvelles constrictions cinétiques.

Cependant, comme la différence entre 22 et 80–100 est très grande, on peut encore supposer que au processus de fragmentation s'est superposé un phénomène de poliploïdie.

Voilà une explication acceptable des faits observés dans ces trois espèces de *Pancratium*. Néanmoins, l'étude caryologique des autres espèces du genre permettra de mieux éclaircir ce problème.

BIBLIOGRAPHIE

Ascherson, P. und Graebner, P. 1905–1907. «Synopsis der Mitteleuropaïschen Flora» vol. III, Leipzig.

Baker, J. G. 1888. «Handbook of the Amaryllideae». — Londres.

Fernandes, A. 1931 a. — «Études sur les chromosomes». — Bol. Soc. Brot., vol. VI (2.ª série), 294-308.

—— 1931 b. «Estudos nos cromosomas das Liliáceas e Amarilidáceas». — Bol. Soc. Brot., vol. VII (2.ª série), 3–110.

Gaiser, L. O. 1930. «Cromosome numbers in Angiosperms II». — Bibliographia Genética, vol. VI, 171–466.

Heitz, E. 1926. «Der Nachweis der Chromosomen. Vergleichende Studien über, ihre Zahl, Grösse und Form im Pflanzenreich I». — Zeitschrift für Botanik, vol. XVIII, 625–681.

Nagao, S. und Takusagawa, H. 1932. «Ueber die Chromosomen einiger Amaryllidaceen». — The Botanical Magazine of Tokyo, vol. XLVI, n.° 547, 473–478.

Pax und Hoffmann. 1930. «Amaryllidaceae» in «Die Natürlichen Pflanzenfamilien», vol. XV^a.

Travail subventionné par la «Junta de Educação Nacional».

A FLORA DO CONCELHO DE VIMIOSO E ARREDORES

PELO

P.E JOSÉ MANUEL MIRANDA LOPES

(4.ª Lista)

As minhas herborizações continuam a dar novidades à flora portuguesa; e sinto muitíssimo não poder dispor de mais tempo para fazer constantemente excursões em tôdas as estações do ano.

Nas excursões do ano corrente consegui atingir a cidade de Miranda do Douro e seus arredores. Três vezes desci e subi as enormes e íngremes ladeiras do Douro em sítios cujos declives são quási perpendiculares, e onde a descida é tão difícil e arriscada, que muitas vezes tive de descer e subir, ora de gatas, ora rastejando, a custo firmando os pés em montículos de pedras abaladiças, e agarrando-me aos arbustos, que ia encontrando à margem das estreitas e tortuosas veredas que, ora aqui, ora acolá, iam dando descida para o rio.

Muitas vezes tivemos de recuar num sítio para descer noutro, ou porque as veredas se perdiam no monte, ou porque nos conduziam ao cume de alcantilados penedos, que são balizas de abismos, que é impossível transpor. E assim, coleando as ladeiras, fomos descendo em zig-zag até atingirmos a beira do rio que turvo e tranqüilo, ia correndo mansamente, fundo, silencioso e escondido entre as fragas nuas do seu leito tortuoso, vendo-se apenas na agreste solidão do lado da Espanha, em diferentes e caprichosas ravinas, o leito sêco e esbranquiçado dos diversos canais por onde corre a água dos ribeiros, que se formam lá no alto das planícies, e que no inverno, caudalosamente, vêm lançar-se no rio, despenhando-se de formidáveis alturas.

Felizmente não perdemos o tempo, porque tivemos o prazer de encontrar ali a *Cuscuta triumvirati,* de Lange, planta raríssima e que, em todo o mundo, só era conhecida da Serra-Nevada, na Espanha,

segundo nos informa o nosso querido e ilustríssimo amigo Ex.mo Sr. Dr. Gonçalo Sampaio; e, coincidência notável! encontrámos esta planta parasita vivendo no *Aphyllanthes monspeliensis*, L., outra planta raríssima em Portugal, e que só é conhecida de Miranda do Douro, onde, pelos anos de 1800 a descobriu o Conde de Hoffmansegg, e que até ao presente nenhum botânico tinha encontrado de novo. Apareceu agora no local que vai citado na lista. Alguns dias antes talvez no mesmo local, também foi colhida pelos Ex.mos Srs. Dr. Luiz W. Carrisso e Dr. A. Mendonça, que muito prazer e muita honra nos deram com a sua visita em 21 e 22 de Junho último, como noticiámos no jornal as *Novidades* de 26 do mesmo mês.

A *Cuscuta triumvirati*, Lge. tem sido citada dos arredores do Pôrto, mas não temos notícia de botânico algum que, até à data, a tivesse colhido em Portugal.

Espécie nova para a flora portuguesa é também a *Cuscuta epilinum*, de Weihe, que encontrámos nos linhares de Argoselo.

Com muito prazer registamos o aparecimento em Argoselo do *Evonymus europaeus* de Linneu, da família *Celastraceas*.

A-pesar-de já ter sido colhido em Trás-os-Montes em diversas épocas e localidades, os botânicos portugueses não o têm incluído nas espécies da nossa flora por suporem que é planta exótica. Na França e na Suíça é planta muito vulgar.

O facto de se encontrar agora em Argoselo, encravado nos rochedos das margens do Sabor, quási à beira do rio, em sítio deserto, solitário e muitíssimo afastado da povoação, à distância de sete quilómetros, apròximadamente, vem provar-nos que esta planta é também espontânea em Portugal, e, por emquanto, privativa da região trasmontana; e por isso não temos dúvida em a mencionar como espécie e família nova para a nossa flora.

O Ex.mo Sr. Dr. Luiz W. Carrisso informa-nos que esta planta foi colhida em Portugal em 1877 por Manuel Ferreira na Serra de Nogueira, em 1877 pelo Dr. Joaquim Mariz em Castro de Avelãs, arredores de Bragança, e em 1928 pelo Sr. Taborda de Morais em São Martinho de Augueira, do concelho de Miranda do Douro.

O gráfico que adiante publicamos, mostra a área geográfica do *habitat* do *Evonymus europaeus*, L., em Portugal, descoberta desde 1877 até 1932, abrangendo terreno dos concelhos de Bragança, Vimioso e Miranda do Douro, numa extensão de 60 quilómetros, apròximadamente, na zona orográfica septentrional, entre as serras

de Nogueira e Montesinhos, e entre esta e as da fronteira espanhola, nas bacias do rio Tua e do Sabor e os afluentes dêste — o Maçãs e o Angueira.

Outro notável acontecimento é a descoberta da *Sternbergia lutea*, de Gaudin, na Paradinha de Outeiro, freguesia do concelho de Bragança e limítrofe do termo de Argoselo.

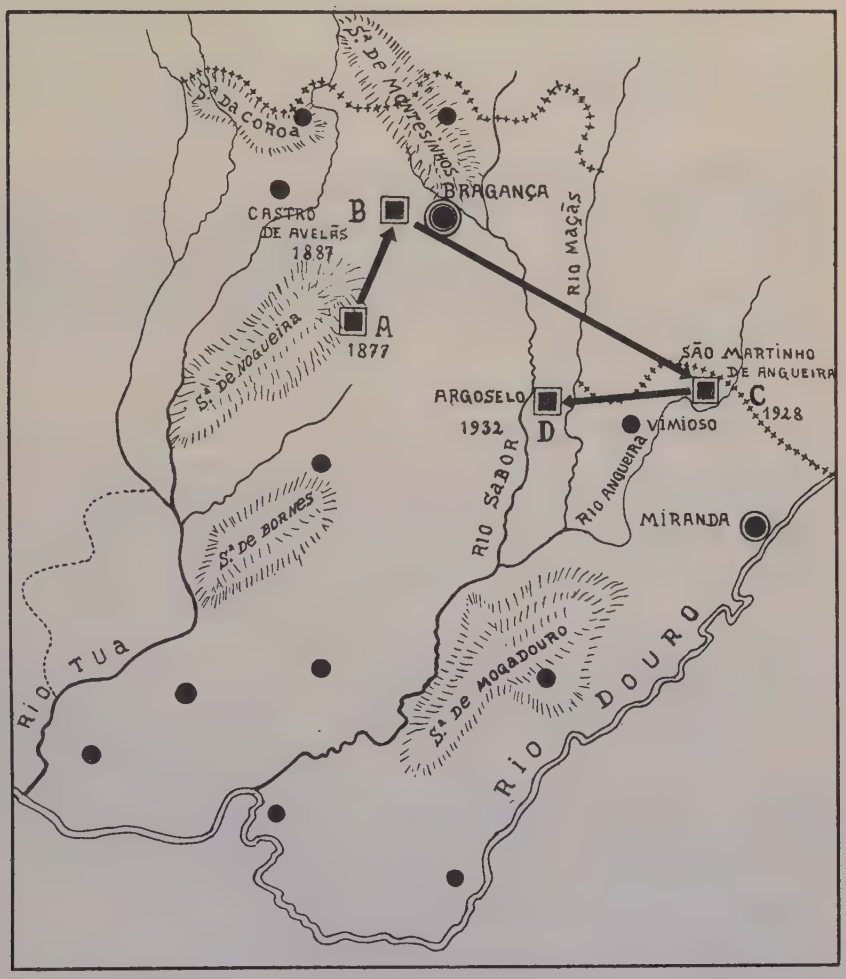
Encontrámos esta planta em 8 de Maio de 1931, naquela povoação, à borda da parede duma cortinha do Exmo Sr. Dr. António de Menezes Cordeiro, perto da Igreja Paroquial no meio de uma grande mata de olmos (*Ulmus campestris*, L.), de silvas e diversos arbustos. Não tinha então flores, nem frutos; mas colhemos alguns bolbos, que plantámos na horta que temos em Vale de Ladigo; floresceram em Outubro de 1933 e só então é que pudemos classificar a planta. Voltámos então ao local, onde a tínhamos visto pela primeira vez, e lá encontrámos uma grande colónia desta linda *amarilidacea*, numa área de setenta metros quadrados, aproximadamente, com muitos exemplares em flor, e alguns encravados nas fendas das camadas de xisto amfibólico muito mole, de que é formado o subsolo, e que se encontra à vista, e outros até nas vetustas raízes dos próprios olmos e nos restos de troncos de árvores, há muitos anos cortadas, já apodrecidos e que, ligados às próprias raízes, ainda se encontram enterrados.

O terreno, onde vive, é um derivado do mesmo xisto, fortemente adubado por diversas matérias ali acumuladas e por detritos vegetais de fôlhas e ramos das árvores que se encontram no local e que, decompostos pela acção das chuvas e do tempo, se reduziram a terra humosa, leve e preta.

Sôbre o aparecimento desta planta em terreno seu, consultámos últimamente o referido Sr. Dr. Cordeiro, actual possuïdor do casal do falecido Sr. Visconde da Paradinha, e informou-nos que, em época muito remota, as antigas senhoras da sua casa tinham nas proximidades um quintal ajardinado, onde talvez cultivassem esta planta. Êste quintal foi destruído para lhe darem outra servidão doméstica; e poderíamos supor que, então, algum bolbo, arremessado dali, foi parar ao local, onde encontrou terreno do seu agrado e prolificou. Depois, comunicou-nos em carta muito amável, que esta linda e mimosa planta também se encontra na sua Quinta da Saüdade, na povoação de Saldonha, concelho de Alfândega da Fé, em terreno enlameirado e sem cultura alguma, de mistura com outras

ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DO «EVONYMUS EUROPAEUS», L. LUGARES ONDE TEM SIDO ENCONTRADO DESDE 1877 ATE 1932

Provincia de Trás-os-Montes — Distrito de Bragança



Escala 1.1200.

A — Serra de Nogueira, em 1877, por Manuel Ferreira.
B — Castro de Avelãs, em 1877, pelo Dr. Joaquim Mariz.
C — São Martinho de Angueira, em 1928, por Taborda de Morais.
D — Argoselo, em 1932, pelo Padre Miranda Lopes.

ervas, que ali vegetam espontâneamente, debaixo da rama duma nogueira e em montes de ameixieiras abandonadas; e que se recorda perfeitamente de a ver também, quando estudante, há pelo menos quarenta anos, em Castro Vicente, concelho de Mogadouro em terra coberta de relva e não cultivada, que actualmente pertence aos herdeiros de João Alberto Aragão.

As numerosas colónias desta planta, que ali se encontram, serão também filhas de restos abandonados duma primitiva cultura em algum quintal daquelas localidades? O Sr. Dr. Cordeiro diz-nos que dificilmente se poderá afirmar ou negar.

Em Junho de 1931 também a vimos em Avelanoso, em alguns quintais. Bonnier na sua *Flore complete de la France et de la Suisse* declara que esta espécie se encontra no sul daquele país, onde é muito rara e subespontânea. Por tudo isto, emquanto novas descobertas não vierem provar o contrário, podemos afirmar, sem a menor dúvida, que a *Sternbergia lutea,* Gaud. é também actualmente subespontânea em Portugal, na Província de Trás-os-Montes. É mais um género e uma espécie nova para a flora portuguesa.

A *Gagea bohemica*, B. et Schult., que é uma linda tulípea da família *Liliáceas,* não se encontra inventariada no trabalho do Sr. Dr. Pereira Coutinho, que nos tem servido de guia; foi colhida pela primeira vez em Portugal na Serra do Marão e Nogueira (Rebordãos), pelo Sr. Dr. Gonçalo Sampaio, que a cita no 1.º volume do seu *Manual da Flora Portuguesa.*

A *Stipa gigantea,* Lk. citada de Argoselo pelo Dr. Joaquim Mariz ainda a não vimos aqui. Há certamente trocadilho na citação. Colhi-a êste ano no têrmo da Quinta dos Picadeiros e de Caçarelhos (Vimioso), onde abunda, e em São Pedro da Silva e Vila-Chá-da-Freixiosa (Miranda do Douro). É uma gramínea, realmente gigante, que nos fascina com as suas glumelas coriáceas, a cintilar docemente, quando, batidas pelos raios do sol, nos parecem finíssimas placas de oiro a tremeluzir ao longe agitadas pela brisa.

A *Inula salicina,* L., que o Dr. Mariz cita das Pedreiras de Mármore, arredores de Vimioso, também nós a encontrámos agora em Argoselo, nas margens do Sabor, e em Pinelo nas margens do Ribeiro do Milano.

No Cabeço da Terronha limite sudoeste do têrmo de Argoselo, onde existem restos de grandes muros e outros notáveis vestígios e ruínas dum castro romano muitíssimo interessante, ou talvez forta-

leza árabe; e no cabeço mais alto que se encontra no cimo da ladeira da Ponte Nova, indo de Pinelo para a Paradinha de Outeiro, encontrámos novas colónias da *Epipactis rubiginosa* (Crantz), Gaud. — a triste e chorosa viúva dos montes — que muito nos impressiona, parecendo-nos uma fada encantada naquela solidão, a carpir saüdades, com os olhos marejados de lágrimas, e a espreitar meditabunda o rio Maçãs, que corre plàcidamente lá em baixo.

As espécies que mencionamos nesta lista eram quási tôdas desconhecidas da Província de Trás-os-Montes.

E é muito provável que outras herborizações nos dêem ainda mais e maiores novidades para a flora do nosso país.

Mais uma vez, muitíssimo penhorado, agradeço aos Ex.^{mos} Srs. Dr. Gonçalo Sampaio e Dr. Luiz W. Carrisso o valiosíssimo auxílio que têm prestado ao meu humilde e insignificante trabalho.

Argoselo, 21 de Dezembro de 1932.

PHANEROGAMICAS

MONOCOTYLEDONEAS

Fam. GRAMÍNEAS

Stipa Lagascae, B. et Sch. b. **clausa**, Trab. (Sp. n. para Trás-os-Montes)

Nas margens do Douro em Picote e Vila Chã da Barciosa e arredores da cidade de Miranda.

Brachypodium distachyon (L.), B. et Sch.

Nas ladeiras do Douro em Vila Chã da Barciosa, pelo caminho da azenia de Nicolau Pires.

Fam. CYPERACEAS

Carex panicea, L.

Entre Pinelo e Vimioso, num lameiro, à beira da estrada, em

terreno úmido e encharcado. Colhida em 12 de Maio de 1932. Só era conhecida de Valongo (Minho), onde foi descoberta pelo Sr. Dr. Gonçalo Sampaio.

Fam. **JUNCACEAS**

Juncus heterophyllus, Desf.

No têrmo de Pinelo: Ribeirinha e Ribeiro do Cid. Espécie muito rara nesta região e desconhecida de Trás-os-Montes.

Fam. **LILIACEAS**

Aphyllanthes monspeliensis, L.

Espécie raríssima colhida em 2 de Julho de 1932, à beira do Douro, têrmo da cidade de Miranda, entre as grandes fragas graníticas banhadas pelo rio na época das cheias, próximo da azenia, que actualmente pertence a João António Fernandes. Para chegar ao local sai-se da cidade pelas Portas-do-Postigo, que ficam na muralha da parte oriental, e vai-se descendo até à Fonte do mesmo nome, desta Fonte até São Paulo, de São Paulo até à Amára e daqui até chegar à casa da dita azenia. Indicamos o caminho para poupar a quem quiser colhêr esta interessantíssima planta, trabalhos e fadigas como eu tive, na descida e subida das enormes ladeiras do rio, ali, em Picote e em Vila-Chã, caminhando debaixo dum calor sufocante, e sem rumo certo, em busca desta planta e da *Isatis platyloba*, de Link.

Gagea bohemica, B. et Schult.

Parece ser variedade da *Gagea saxatilis*, Koch., e difere do tipo por ter as tépalas glabrescentes. Planta raríssima. Colhida em 15 de Março de 1932 em Argoselo à borda duma parede da cortinha dos filhos de António Agostinho da Veiga, caminho de Carrilho Velho. Esta espécie foi descoberta pela primeira vez em Portugal na Serra de Nogueira (Rebordãos), e no Marão pelo Sr. Dr. Gonçalo Sampaio que a menciona no 1.º volume do seu *Manual da Flora Portuguesa*. (Ver as suas *Adições e Correcções à Flora Portuguesa*).

Fam. AMARYLLIDACEAS

Sternbergia lutea, Gaud.

Género e espécie nova para a flora de Portugal.

Descobri esta linda planta em 8 de Maio de 1931, na Paradinha de Outeiro, freguesia do concelho de Bragança, limítrofe do têrmo de Argosêlo. (Vêr as referências no preâmbulo).

Fam. IRIDACEAS

Crocus Clusii, Gay. (Sp. n. para Trás-os-Montes).

Colhido em 5 de Novembro de 1930 num lameiro do têrmo de Paço de Outeiro, que fica à beira do caminho que vai desta povoação para a Paradinha.

Esta espécie difere do tipo em ter glabra a fauce do perianto.

Hermodactylus tuberosus (L.), Salisb. (**Iris tuberosa**, L.). Lírio das borboletas.

Colhido em 26 de Março de 1930, em Pinelo e Vimioso: em quintais e cortinhas próximo destas povoações. Subespontâneo?

DICOTYLEDONEAS

Fam. CHENOPODIACEAS

Chenopodium Botrys, L. Ambrósia das boticas. (Sp. n. para Trás-os-Montes).

Nas margens do Douro: foz do Ribeiro do Remanso em Picote (Miranda). Planta muito aromática e interessante.

Fam. CARYOPHYLLACEAS

Tunica saxifraga (L.), Scop. (Sp. n. para Trás-os-Montes).

Á beira do rio Douro, sôbre as fragas, na foz do Ribeiro do Remanso em Picote (Miranda).

Agrostemma Githago, L. var. **minor**, P. Cout.

Fam. RANUNCULACEAS

Clematis Vitalba, L.

Á beira do rio Douro, no local atrás declarado, em Picote, onde

lhe dão o nome de *ingarratina*. É uma linda trepadeira e muito rara nesta região.

Fam. **PAPAVERACEAS**

Fumária parviflora, Lam. Fumária branca. Rabo de gato.
Em Miranda do Douro e Picote.

Fam. **CRUCIFERAS**

Mathiola tristis (L.), R. et Br.
Arredores de Miranda: Monte da Capela de Santa Catarina e S. Roque.

Sinapis alba, L. Mostarda branca.
Nas paredes dos quintais. Subespontânea?

Teesdalia Lepidium, DC.
Em Argoselo: nos lameiros, e terrenos incultos, à beira dos caminhos.

Fam. **CRASSULACEAS**

Sedum acre, L.
Nas margens do Douro: Miranda.

Tillaea Vaillantii, Willd. (Sp. n. para Trás-os-Montes).
Entre Malhados e Genisio: em agüeiros secos, à beira do caminho.
Também foi colhida pelos Ex.^{mos} Srs. Dr. Luiz W. Carrisso e Dr. A. Mendonça na sua recente excursão a Trás-os-Montes.

Fam. **SAXIFRAGACEAS**

Saxifraga granulata, Lin. var. **gracilis**, Engl.
Colhida em Abril de 1928, e que por lapso tipográfico não foi incluída na 3.ª lista. Colhida pela primeira vez em Abril de 1909 pelo Sr. Dr. Gonçalo Sampaio. É variedade nova para a flora portuguesa. Em Argoselo é muito freqüente em todo o têrmo e arredores, nas ladeiras do Sabor e do Maçãs, à beira dos caminhos, e nos adis, ou terras de pousio, onde forma grandes colónias de miríades de indivíduos chegando a cobrir completamente o terreno.

Fam. **ROSACEAS**

Amygdalus communis, L., durazia, var. **Ossea**, Gren.
Cult. em Algoso e subespontânea em alguns sítios das ladeiras de Maçãs e Sabor.

Amygdalus communis, L. Mollan, var. **fragilis**, Gren.
Cult. em Algoso.

Fam. **LEGUMINOSAS**

Ononis Columnae, All. (Ononis pusilla, L.).
Colhido em 2 de Julho de 1932, em Miranda do Douro à beira do rio entre as fragas banhadas pelas águas na época das cheias, próximo da referida azenia de João António Fernandes. Espécie interessante desconhecida da Província de Trás-os-Montes.

Ononis Natrix, L.
Nas margens do Douro: na foz do Ribeiro do Remanso em Picote — Miranda. Espécie também conhecida da nossa província.

Coronilla minima, L. (Sp. n. para Trás-os-Montes).
Em Picote de Miranda do Douro e na cidade à beira do rio, entre as fragas.

Fam. **LINACEAS**

Linum strictum, L.
Em Argoselo, nas margens do Sabor; ladeiras do Tóco. Esta espécie só era conhecida do centro e sul do país.

Fam. **EUPHORBIACEAS**

Euphorbia falcata, L.
» » a. genuína, Dav.

Euphorbia ésula, L. var. **Triumphetti** (Bert.). (Sp. n. para Trás-os-Montes).
Vimioso: têrmo de Matela. Miranda: márgens do rio Douro.

Fam. **CALLITRICHACEAS**

Callitriche verna, L.
Pinelo: Na Ribeirinha: Quinta de Vale de Pena: num chafariz rústico à beira do caminho. Só era conhecido do Minho.

Fam. **CELASTRACEAS**

Evonymus europaeus, L.

Em Argoselo: margens do Sabor: Teixo: encravado em grandes penedos: nos Colágos do Reigosa.

Família, género e espécie nova para a flora de Portugal.

Fam. **MALVACEAS**

Althaea officinalis, L. Althea, Malvarisco.

À beira do Douro, no Remanso de Picote (Miranda).

Fam. **HYPERICACEAS**

Hypericum Elodes, L.

Pinelo: nas margens da Ribeirinha: no Milano. Espécie desconhecida de Trás-os-Montes.

Colhida em 14 de Julho de 1931.

Fam. **CISTACEAS**

Helianthemum myrtifolium, Samp.

Colhido em Miranda do Douro, à beira do rio Douro em 2 de Julho de 1932; próximo da azenia já mencionada. Desconhecido da Província de Trás os-Montes. Espécie muito rara e interessante.

Ver o notável trabalho do Sr. Dr. Gonçalo Sampaio *Adições e correcções à flora portuguesa* (1931).

Fam. **VIOLACEAS**

Viola odorata, L.

Fam. **UMBELLIFERAS**

Eryngium corniculatum, Lam.

Desconhecido da nossa província.

Em Águas Vivas e Vila-Chã da Barciosa (Miranda do Douro): em terreno alagadiço.

Physospermum aquilegifolium (All.), Koch. var. **cornubiense** (L.), DC. (*Danaa Cornubiensis*, Samp.).

Muito raro. Desconhecido de Trás-os-Montes.
Colhido em Pinelo: Margens do Ribeiro do Milano.

Petroselinum hortense, Hoff.
Salsa. Cult. e subespontânea.

Fam. GENCIANACEAS

Menyanthes trifoliata, L.
Colhida em 18 de Junho de 1931 em Pinelo: no pântano ou Lagoaço do Milano.
Espécie interessante e muito rara nesta região. Só era conhecida do Alto Minho e da Serra da Estrêla.

Fam. CONVOLVULACEAS

Cuscuta Epithymum (L.), Murr.
Aqui e além, em diversas plantas.

Cuscuta Epithymum (L.), Murr. var. **rubella**, Engelm.
Na Lavandula Stoechas, var. *pedunculata*, Brot. e no *Thymus Zygis*, L. Rara.

Cuscuta epilynum, Weihe.
Colhida em Argoselo nos arredores da povoação: no linho, (*linum usitatissimum*, L.). Espécie nova para a flora portuguesa.

Cuscuta triumvirati, Lge.
Colhida em 2 de Julho de 1932 em Miranda do Douro, à beira do rio, entre as fragas banhadas pelas águas do próprio rio na época das cheias, próximo da azenia de João António Fernandes, atrás indicada, vivendo na *Coronilla minima*, L. e no *Aphyllanthes monspeliensis*, L.
Espécie notável, raríssima e também nova para a flora de Portugal.

Fam. LABIADAS

Ajuga piramidalis, L.
Em Pinelo: nos lameiros da Ribeirinha.

Fam. SCROPHULARIACEAS

Linaria saxatilis, (L.), Hoffgg. et Lk. var. **Tournefortii**, (Poir.), Rouy.
Colhida em Miranda do Douro: entre São Pedro e Picote.

Linaria spartea (L.), Hoffgg. et Lk. var. **virgatula** (Brot.), Rouy. var. n. para Trás-os-Montes.

Quinta dos Picadeiros: Cabeço de Montouto. Colhida em 29 de Junho de 1932.

Fam. **RUBIACEAS**

Asperula aristata, L. fil.

Nas margens do Douro: no Remanso de Picote (Miranda).

Fam. **CAPRIFOLIACEAS**

Sambucus nigra, L. Sabugueiro.

Cultivado e subespontâneo (?).

Fam. **VALERIANACEAS**

Valerianella microcarpa, Lois.

Nas margens do Sabor: têrmo de Outeiro: no Cabeço e Castro da Mua; e no Canal, têrmo de Argoselo. Colhida em 7 de Maio de 1929.

Só era conhecida do Centro e Sul do país.

Fam. **COMPOSTAS**

Anthemis fuscata, Brot.

Tanacetum vulgare, L.

Quinta de Vale-de-Pena: à beira das paredes. Nos quintais. Subespontâneo?

Cichorium Intybus, L.

(Subespontâneo?). Almeirão-Chicórea. Miranda do Douro: nas paredes dos prédios rústicos: no monte de Santa Catarina: vinha de Francisco da Trindade Pires. Só era conhecido do Centro e Sul do país.

Cichorium Endivia, L. var. **pumillum**, (Jacq.). (Sp. n. para Trás-os-Montes).

Miranda do Douro: no monte de Santa Catarina.

Leontodon Reverchoni, Freyn.

Só era conhecido da Serra da Estrêla.

Leontodon Rothii, Ball. var. **major** (Bss.).

» » , Ball. (for. **leiocephalus**).

Leontondon hirtus, L. (for. **psilocalyx** — [Merat]).

Em Argoselo: à beira dos caminhos. É das primeiras plantas que nesta região anunciam a primavera.

Tragopogon hybridus, L. (Sp. n. para Trás-os-Montes).

Nos arredores da cidade de Miranda do Douro; colhido em 1 de Julho de 1932.

Sonchus asper (L.), Hill. var. **inermis,** Bisch.

Pinelo: margens do Ribeiro do Milano.

Sonchus glaucescens, Jord.

Em Argoselo: nos lameiros da Terronha e no Teixo.

Sonchus tenerrimus, L. (Sp. n. para Trás-os-Montes).

Em Argoselo: arredores do Cabeço de S. Bartolomeu.

Hieracium castellanum, Bss. et Reut. for. **glandulosum** [Scheele]. (Sp. n. para Trás-os-Montes).

Em Pinelo: caminho da Caraja e no monte de Felgueiras.

NOMES VULGARES DE ALGUMAS PLANTAS, QUE NÃO ENCONTREI REGISTADOS

Amargaça — *Anthemis nobilis,* L.

Arroz de pomba — *Sedum album,* L.

Avós pelados — Plantas do género *Leontodon,* L.

Em Serapicos (Vimioso).

Barcêlho — *Stipa gigantea,* Lk.

Borrachas — *Conopodium denudatum* (DC).

Cantarenas — *Rumex scctatus,* L. Em Campo de Víboras.

Çancas de aranha — *Sedum Forsterianum,* Sm.

Çapatetas — *Biserrula Pelecinus,* L.

Carniçoilos — *Astragalus cymbicarpus,* Brot.

Chupões — *Digitalis purpurea,* L.

Conejos — *Silene venosa* (Gilib.), Aschers. Na palavra conejos a letra j tem o som da pronúncia espanhola.

Herva carniçoila — *Ornithopus compressus,* L.

Herva sanguitária — *Osmunda regalis,* L.

Ingarratina — *Clematis Vitalba,* L.

Em Picote (Miranda do Douro).

Jasmim dos montes — *Jasminum fruticans,* L.

Junquilhos — *Sternbergia lutea,* Gaud.
Em Saldonha, concelho de Alfândega da Fé e em Castro Vicente, concelho de Mogadouro.
Lírio das borboletas, *Iris tuberosa,* L.
Maciela — *Anthemis nobilis,* β. *aurea* (L.).
Malvarisco — *Althaea officinalis,* L.
Manguinhos — *Narcissus reflexus,* Brot. Em Pinelo.
Marianas — *Calendula lusitanica,* Bss. Em Carção.
Óchêstre — *Satuneja Clinopodium* (L.), Car. Em Pinelo: Quinta de Vale-de-Pena.
Peneirinhas — *Aira laevis,* Brot.
Em Serapicos (Vimioso).
Rodador — *Ami majus,* L.
Em Pinelo (Vimioso).

ÍNDICE POR AUTORES

Pág.

Ascenção Mendonça, F. de, e D.ª Ester Pereira de Sousa — *Revisão das Ciperáceas portuguesas do Herbário de Coimbra*. 140

Baker, E. G. — *Lista das Leguminosas africanas, colhidas em Angola por* Carrisso e Mendonça *(Iter Angolanum 1927)*, e Mário de Castro, *e em Moçambique por* Gomes e Sousa e Pomba Guerra 102

Carrisso, L. W. — *Contribuïções para o conhecimento da flora de África* 100

Fernandes, Abílio — *Note sur les chromosomes de «Pancratium maritimum»* L. . 168

Machado Guimarãis, A. L. — *Sinópse das Briófitas de Portugal*, segunda parte, **Musgos** — *(Índice alfabético, addenda et corrigenda)* 116

Miranda Lopes, P.e J. M. — *A flora do concelho de Vimioso e arredores* (4.ª Lista). 176

Quintanilha, A. — *Le problème de la sexualité chez les Basidiomycètes (Recherches sur le genre «Coprinus»)*. 3